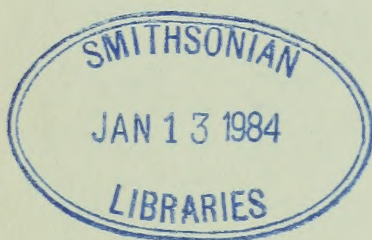
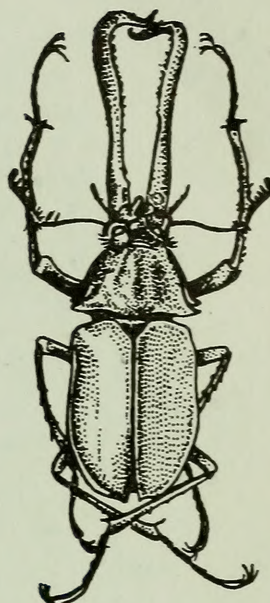

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

ISSN 0037 - 850X





BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. CONCEPCION, TOMO 54, 1983

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

ISSN 0037–850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica periódica, no interrumpida, más antigua de Chile".
Auspiciada por la Universidad de Concepción.

Director responsable: HUGO I. MOYANO G.
Sub Director: TOMAS CEKALOVIC K.
Representante legal: JORGE N. ARTIGAS C.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción.
Domicilio legal: Edificio O. Wilhelm G., Barrio Universitario, Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, Chile.

Toda correspondencia y órdenes de suscripciones deben dirigirse a: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 2407, Concepción.

Correspondence and subscription orders should be addressed to: Sociedad de Biología de Concepción. Casilla 2407, Concepción.

Price per volume: US$ 15.0. Air Mail delivery included.

BOLETIN

DE LA

[illegible] DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION

TOMO [illegible]

CONCEPCION

[illegible]

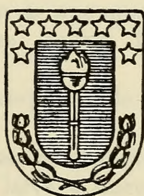
BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION



TOMO 54

CONCEPCION

1983

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE CONCEPCION — CHILE

Organo Oficial de las Sociedades de Biología y de
Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO 54 AÑO 1983

SUMARIO

Pág.

NOTAS

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 54, pp. 7-26, 1983.

VARIACION ESTACIONAL EN LA ALIMENTACION DE LA SARDINA COMUN *CLUPEA (STRANGOMERA) BENTINCKI*, NORMAN 1936, (PISCES, CLUPEIDAE) EN LA REGION DEL BIO-BIO, CHILE

Seasonal food variation of the common sardine *Clupea (Strangomera) bentincki*, Norman 1936 (Pisces Clupeidae) in the Bio-Bío Región, Chile

ALBERTO ARRIZAGA MIRANDA*

Resumen

Se hace un estudio de las variaciones estacionales de la alimentación de la "sardina común", *Clupea (Strangomera) bentincki*, Norman 1936, en las aguas del litoral de la Región del Bío-Bío (Chile), sobre la base del análisis de 3.380 estómagos colectados durante los años 1974, 1975 y 1976.

El mayor aporte a la dieta, en las diferentes estaciones la realizaron elementos del fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados), destacándose diatomeas de los géneros *Skeletonema, Rhizosolenia, Navicula, Coscinodiscus* y *Biddulphia*, las cuales hicieron un aporte anual promedio de un 72,66%.

Las diferencias alimentarias interestacionales no son significativas. Asimismo, este pez tendría un grado de preferencia en la elección de las presas. Esta especie, presenta un doble comportamiento alimentario. En la edad juvenil, encontramos una dieta mixta (compuesta por representantes del fitoplancton y zooplancton), en cambio, en los adultos, es estrictamente fitoplanctófaga. La modificación del comportamiento se produce en una talla alrededor de los 80 mm de longitud.

Abstract

Seasonal variations of food in the "common sardine", *Clupea (Strangomera) bentincki*, Norman 1936, in the coastal waters of the Bio-Bio Region (Chile) are reported.

Through the different seasons, most of the diet is composed by phytoplankters (Diatoms and Dinoflagellates). Among them, the Diatom genera *Skeletonema, Rhizosolenia, Navicula, Coscinodiscus* y *Biddulphia*, reached an average of 72.66 per cent of the diet in the studied period.

The differences in the composition of food between seasons were not significant, and the fish also shows some degree of preference in choosing its preys.

*Depto. Biología y Tecnología del Mar, Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano.
Financiado por la División de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Proyecto 19/78.

The species shows two different feeding patterns. As a juvenile, it is found a mixed diet (composed of both phyto- and zooplankters), on the other hands, as adults the species behave as a strictic phytoplanktophagous. Switching in feeding behaviour seems to take place when fishes reach 80 mm total length.

Keywords: Clupeidae. Ecology. Food chains. Southeastern Pacific.

INTRODUCCION

Forbes (1914) y Hartley (1948), indican que los peces de una determinada población tienen preferencias por cierto tipo de presas, pudiendo desarrollar un alto grado de especialización en su comportamiento frente a la dieta.

Por otra parte, la intensidad de predación, no está en relación directa con la disponibilidad del alimento, sino que está ligada directamente con las características físicas de éste (Allen, 1941; Grimas, 1963; Ivlev, 1961; Ware, 1972). Además, el consumo de alimentos en el caso de una ingestión indiscriminada, debería ser constante, pero Holing (1966) y Rasheusky (1959), estiman que la intensidad en el consumo tiende a alcanzar una asintota, cuando el volumen gástrico se hace máximo. Es interesante indicar que, la distribución espacial que tienen las presas potenciales, es importante, ya que muchas veces la forma de agregación y exposición que ellas presentan, hace que aumente o disminuya la eficiencia de depredación de las mismas (Johanes y Larkink, 1961; Schutz, 1969).

Los factores físicos del medio, también influyen en la eficiencia de la depredación. Paulov (1960) y Brawn (1969), indican que el ángulo de incidencia de la luz tiene importancia en las capturas de algunos tipos de presas.

El estado de nutrición del depredador, tiene importancia en la eficiencia de la explotación del recurso alimento (Teitelbaum, 1966).

En el caso de peces filtradores el número de las branquiespinas tiene una relación directa con la eficiencia y selección de los organismos filtrados (King y Macleod, 1976).

La sardina *Clupea (Strangomera) bentincki,* Norman 1936, ocupa un lugar preponderante en la trama trófica del sistema pelágico del Pacífico Sur–oriental, frente a Chile central (Arrizaga, 1981).

El conocimiento actual de los hábitos alimenticios de los representantes de los clupeiformes, en aguas del Pacífico Sur–oriental, es escaso. Sin embargo, es necesario indicar que a nivel mundial la literatura tampoco es abundante.

Las observaciones realizadas en Chile por Schneider (1943), Mann (1954) y De Buen (1958), son estudios generales de la dieta de esta especie y de la anchoveta *Engraulis ringens.*

Sin duda, son Rojas de Mendiola *et al.* (1969), los autores que desarrollan para la anchoveta, *Engraulis ringens,* el primer aporte de envergadura en el estudio de la composición de la dieta de una especie del grupo de los Clupeidae en el Pacífico Sur–oriental.

Los primeros aportes en relación con la alimentación de la especie en estudio, fueron hechos por Arrizaga e Inostroza (1979), que entregan antecedentes generales del espectro trófico, y Balbontín *et al.* (1979) los cuales informan de la alimentación de formas juveniles en cautiverio.

El propósito de este trabajo es entregar datos acerca de la variación trófica estacional de la sardina común, con un análisis del grado de asociación del contenido gastro–intestinal en las distintas estaciones del año.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares de *Clupea (Strangomera) bentincki,* se colectaron en el área de operación de la flota comercial de cerco de Talcahuano, entre los años 1974 a 1976, ambos inclusive (Figs. 1 y 2).



Figura 1.- Localización del área de trabajo.

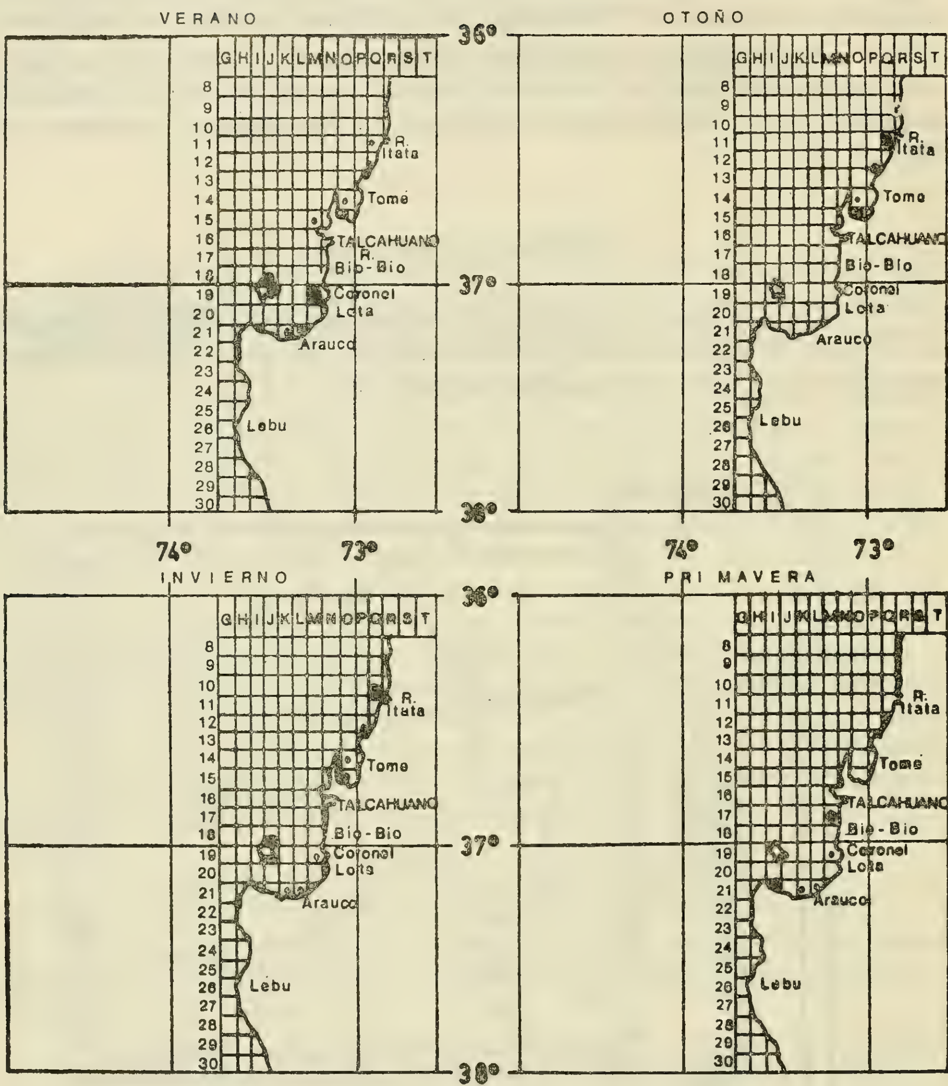


Figura 2.- Zonas de pesca para cada estación del año.

Mensualmente se coleccionó un número variable de estómagos (Tabla I), procesándose un total de 3.380 contenidos gastrointestinales, cada uno de los cuales se procedió a guardar en un frasco que contenía formol neutralizado al 7% (Savaje, 1937).

Cada uno de los estómagos colectados fue analizado de la siguiente manera:

TABLA Nº I

Número de estómagos colectados durante el período de muestreo.

	1974	1975	1976
Enero	80	70	120
Febrero	100	70	70
Marzo	90	90	70
Abril	170	170	150
Mayo	90	150	SM
Junio	190	180	70
Julio	80	190	100
Agosto	140	90	SM
Septiembre	70	120	70
Octubre	SM	110	80
Noviembre	140	100	90
Diciembre	70	SM	SM
TOTAL	1.220	1.340	820

*SM sin muestras

Una vez abierto el tracto digestivo, se filtró el contenido mediante un chorro de agua muy fino sobre un tamiz de 50 micras. Cada uno de los contenidos se llevó a un volumen constante de 10 ml. Para la estimación de la abundancia de presas, se utilizó el criterio de la gota alícuota (con un volumen estimado en 0,12 ml.). Procediéndose luego, a determinar los taxa y la frecuencia de aparición de cada uno de ellos, expresándose en frecuencias porcentuales (Tabla II). En cada uno de los estómagos se realizó tres determinaciones, los resultados se agruparon por estación, expresándose como valores promedios, para intervalos de 3 centímetros de longitud de pez. Además, se calculó el porcentaje en que cada uno de los grandes grupos *(e. g.* diatomeas, dinoflagelados, zooplancton y ruido), intervienen en la dieta en cada una de las estaciones (Fig. 3). Para determinar si había un grado de asociación entre los contenidos gastro-intestinales, y estimar de esta manera la existencia de un cierto grado de preferencia del pez, se aplicó un test de estadística no paramétrica, conocido como coeficiente de concordancia o estadístico W (Kendall y Babington-Smith, 1939), para utilizar el test citado, fue necesario asignar rangos a cada uno de los valores observados en la Tabla II y generar de esta manera la Tabla III. A fin de poder comparar la significación estadística del guarismo obtenido, buscamos el valor crítico de significación al nivel del 0,01. Para esto usamos el estadístico propuesto por Friedman (1937).

RESULTADOS

En la estación estival, las diatomeas fueron las únicas presentes. Durante esta temporada, el espectro trófico estuvo compuesto por 17 tipos de presas, siendo las más representativas, ejemplares de especies de los géneros *Skeletonema, Rhizosolenia, Melosira, Navicula, Coscinodiscus, Biddulphia.* El número varió de 16 en los contenidos gástricos de las tallas 8–10 y 11–13 cm a 12 en los contenidos de las tallas 14–16 cm (Tabla II, Figs. 3 y 4).

Durante el otoño el espectro trófico, estuvo conformado por diatomeas, dinoflagelados y zooplancton. Al observar la Tabla II, se puede ver claramente que en la alimentación de esta temporada, fueron dominantes las diatomeas, destacándose por su presencia, los representantes de *Rhizosolenia, Coscinodisucus, Skeletonema, Actinoptychus, Licmophora* y *Eunotia.* Entre los dinoflagelados hay que destacar las contribuciones de *Ceratium* y *Protoperidinium.*

En los contenidos tróficos de los estómagos correspondientes a las tallas de longitud más pequeñas, 5–7 cm, que corresponden a elementos juveniles (Arrizaga, 1981), se encuentra un porcentaje alto de componentes del zooplancton.

Además, hay que indicar, que los estómagos provenientes de las distintas longitudes muestreadas aparecen partículas de materia orgánica sin identificar, a las que hemos designado con el nombre de ruido (Figs. 3 y 5).

En las tallas 5–7 cm el espectro, está formado por 19 elementos en las tallas 9–10 y 11–13 cm este estuvo compuesto por 18 y en los estómagos correspondientes a las longitudes 14–16 cm se presentaron 12 componentes.

En la temporada de invierno, en los estómagos provenientes de las longitudes menores (*i. e.* 5–7 cm), los copépodos se presentaron como el alimento preponderante, seguidos de elementos del fitoplancton, entre los que se destacaron representanes de *Skeletonema, Eunotia* y *Navicula,* y en las longitudes 8–10 y 11–13 cm los principales componentes de la dieta fueron *Skeletonema, Navicula* y *Coscinodiscus.* En un menor porcentaje aparecieron *Licmophora, Nitzchia, Pinnularia, Stephanopyxis* y *Thalassiosira.* Los dinoflagelados fueron representados por *Protoperidinium* y *Ceratium.*

El número de presas varió desde 6 para los estómagos de las tallas 5–7 cm a 17 en las tallas 8–10 cm, 16 en los contenidos gástricos de las longitudes 11–13 cm y 8 en los contenidos provenientes de las longitudes 14–16 cm. (Tabla II, Figs. 3 y 6).

En primavera el espectro trófico presentó elementos del fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados) y zooplancton.

Entre las diatomeas, aparecieron como más representativas *Skeletonema, Biddulphia, Coscinodiscus, Navicula* y *Licmophora.* Los dinoflagelados se presentaron en el espectro trófico, con los géneros *Ceratium, Dinophysis* y *Protoperidinium.* El más abundante de los tres nombrados fue *Ceratium.*

TABLA Nº II

Frecuencia numérica y porcentual de las presas encontradas en los estómagos de *Clupea (Strangomera) bentincki*, en las distintas estaciones del año, agrupadas por tallas.

PRESAS	VERANO			OTOÑO			
DIATOMEAS	3– 7 cm. 8–10 cm.	11–13 cm.	14–16 cm.	5– 7 cm.	8–10 cm.	11–13 cm.	14–16 cm.
Actinoptychus	4(0.98)						
Biddulphia	30(7.37)	89(7.37)	23(5.41)	29(8.16)	48(7.17)	81(7.89)	9(15.99)
Chaetoceros	6(1.47)	10(0.83)	4(0.94)	1(0.28)	2(0.30)	1(0.09)	
Coscinodiscus	46(11.30)	88(7.29)	37(8.70)	35(9.86)	72(10.76)	117(11.40)	4(6.66)
Melosira	16(3.93)	67(5.55)	95(22.35)	2(0.56)	13(1.94)	12(1.17)	1(1.66)
Rhizosolenia	67(16.46)	198(16.40)	127(29.88)	69(19.44)	151(22.57)	306(29.82)	20(33.33)
Skeletonema	132(32.43)	425(35.21)	61(14.35)	30(8.45)	43(6.43)	89(8.67)	4(6.66)
Cerataulina	7(1.72)	15(1.24)					
Cocconeis	18(4.42)	23(1.90)	1(0.23)	5(1.41)	9(1.34)	10(0.97)	1(1.66)
Eunotia	4(0.98)	15(1.24)	1(0.23)	10(2.82)	17(2.54)	18(1.75)	3(5.99)
Gomphonema	8(1.96)	16(1.32)	3(0.70)	5(1.41)	6(0.90)	3(0.29)	1(1.67)
Grammatophora	3(0.74)	9(0.74)	2(0.47)			1(0.09)	
Gyrosigma	3(0.74)	15(1.24)	1(0.23)				
Licmophora	1(0.24)	2(0.16)		16(4.51)	13(1.94)	15(1.46)	6(10.99)
Navicula	58(14.25)	218(18.06)	10(16.47)	14(3.94)	56(8.37)	78(7.60)	
Nitzschia	4(0.98)	13(1.08)					
Pinnularia		4(0.33)					
Stephanopyxis				2(0.56)	6(0.90)	3(0.29)	
Thalassiosira				5(1.41)	3(0.45)	3(0.29)	
Talassiothrix				1(0.28)	3(0.45)	4(0.38)	
Σ y % Parcial	407(99.97)	1207(99.96)	425(99.96)	224(63.09)	442(66.06)	741(72.16)	49(81.61)
DINOFLAGELADOS							
Ceratium				11(3.10)	112(16.74)	164(15.98)	3(4.99)
Dinophysis				2(0.56)	37(5.53)	51(4.97)	
Protoperidinium				19(5.35)	63(9.42)	40(3.90)	2(3.33)
Σ y % Parcial				32(9.01)	212(31.69)	255(24.85)	5(8.32)
ZOOPLANCTON							
Copepodos Σ y % Parcial				71(19.99)			
Ruido Σ y % Parcial				28(7.89)	15(2.24)	30(2.92)	6(9.99)
Σ total y % total	407(99.97)	1207(99.96)	425(99.96)	355(99.98)	669(99.99)	1026(99.93)	60(99.92)

PRESAS	INVIERNO				PRIMAVERA			
	5– 7 cm.	8–10 cm.	11–13 cm.	14–16 cm.	5– 7 cm.	8–10 cm.	13–16 cm.	14–16 cm.
DIATOMEAS								
Biddulphia		28(3.17)	44(4.41)	15(26.31)		50(9.82)	94(12.07)	4(1.36)
Chaetoceros						1(0.20)		
Coscinodiscus	2(2.73)	110(12.48)	103(10.34)	3(5.26)	8(8.62)	49(9.62)	43(5.52)	26(8.87)
Melosira		8(0.90)	15(1.51)			2(0.39)	2(0.26)	
Rhiozosolenia		2(0.22)	66(6.62)			5(0.98)	5(0.64)	
Skeletonema	13(17.80)	469(53.23)	437(43.87)	14(24.56)	57(61.29)	307(60.31)	440(56.48)	202(68.94)
Cocconeis		2(0.22)	1(0.10)			3(0.59)	1(0.13)	1(0.34)
Eunotia	11(15.06)	30(3.40)	31(3.11)	3(5.26)				
Gomphonema		2(0.22)	2(0.20)			2(0.39)	2(0.26)	1(0.34)
Grammatophora							1(0.13)	
Gyrosigma						1(0.19)		
Licmophora	1(1.36)	5(0.56)	5(0.50)		1(1.07)	1(0.19)	2(0.16)	38(12.97)
Navicula	9(12.32)	159(18.04)	208(20.88)	9(15.78)	12(12.90)	39(7.66)	103(13.22)	3(1.02)
Nitzschia		11(1.25)	15(1.50)					
Pinnularia		1(0.11)	4(0.40)	1(1.75)				
Rhoicosphenia							1(0.13)	
Stephanopyxis		3(0.34)	1(0.10)					
Thalassiosira		10(1.13)	2(0.20)					
Σ y % Parcial	36(49.27)	840(95.27)	934(93.74)	45(78.92)	78(83.88)	460(90.34)	694(89.08)	275(93.84)
DINOFLAGELADOS								
Ceratium		12(1.36)	26(2.61)	7(12.28)		20(3.93)	25(3.21)	
Dinophysis						6(1.17)	2(0.25)	
Protoperidinium		19(2.15)	32(3.21)	5(8.77)	1(1.07)	6(1.17)	12(1.54)	1(0.34)
Σ y % Parcial		31(3.51)	58(5.82)	12(21.05)	1(1.07)	32(6.28)	39(5.00)	1(0.34)
ZOOPLANCTON								
Copepodos Σ y % Parcial	37(50.68)				10(10.75)	1(0.20)		
Ruido Σ y % Parcial		10(1.13)	4(0.40)		4(4.30)	16(3.14)	46(5.90)	17(5.80)
Σ Total y % Total	73(100.49)	881(99.91)	996(99.96)	57(99.97)	93(100)	509(99.95)	779(99.80)	293(99.98)

Los copépodos se presentaron en forma relativamente abundante en los estómagos provenientes de tallas menores (5–7 cm). Las partículas que hemos designado como ruido, presentaron frecuencias de aparición en todo el rango de longitudes.

El contenido gastrointestinal proveniente de los estómagos de las tallas 5–7 cm presentaron 7 tipos de presas, 16 fueron halladas en los de las tallas 8–10 cm. El espectro trófico proveniente de las longitudes 11–13 y 14–16 mostraron 15 y 9 presas respectivamente (Tabla II, Figs. 3 y 7).

Mediante la aplicación del "coeficiente de concordancia", se determinó un alto grado de asociación: ($T = 63$; $x^2_{0,01[25]} = 44,31$; P 0,01) entre las muestras de las distintas estaciones.

Si comparamos la estimación de T, con el valor crítico de chi-cuadrado a un nivel de significación de un 1%, para (26–1) grados de libertad, observamos que el valor de tabla de chi–cuadrado es 44,31 (para el 0.5% de uno menos alfa).

DISCUSION

Como se ha indicado, las investigaciones relacionadas con la alimentación de Clupeoídeos son escasas. Quizás, la primera de las contribuciones en cuanto al comportamiento alimentario, sea la hecha por Hardy (1924) en las costas de Inglaterra, para *Clupea harengus* donde se señala que las preferencias alimentarias de esta especie la componen elementos constituyentes del zooplancton (copépodos). Posteriormente, Hentschel (1950), indicará que en el Mar del Norte, la especie citada tiene el mismo comportamiento.

En las larvas de sardinas y anchovetas, se han encontrado, fundamentalmente, comportamientos zooplanctófagos (Arthur, 1956; Andreu, 1960; De Ciechomski, 1967; Shen, 1969). Estimamos que esta tendencia a la zoofagia, en ejemplares larvales y juveniles, se debería a que las estructuras de las branquiespinas hacen físicamente imposible la selección de partículas de menor tamaño. Por otra parte, es posible que en esta fase del desarrollo, estos organismos requieran de una cierta cantidad de ingesta proteica, la cual obtendrían del zooplancton.

En muchas especies de este grupo, se produce con la edad, una modificación en la dieta. En la sardina de Africa del Sur y Namibia, *Sardinops ocellata,* King y Macleod (1976), indican que el referido cambio se produce alrededor de los 100 mm de longitud, pasando de una zoofagia estricta a una dieta mixta. Al observar la Tabla II, vemos que *C. bentincki* tiene un cambio de hábito alimentario a los 80 mm de longitud, pasando de una dieta mixta a una estrictamente fitoplanctófaga. Scofield (1934), reportó la misma situación en la sardina de California, *Sardinops caerulea,* donde el cambio en el comportamiento alimentario se produce alrededor de los 95 mm de longitud. En aguas del Atlántico, frente a las costas de Africa austral, King y Macleod (1976), observaron que igual situación ocurría en la anchoa del Cabo, *Engraulis capensis;* De Ciechomski (1967) indica que la anchoa argentina *Engraulis anchoita* pre-

TABLA Nº III

Rangos de aparición de las diferentes presas encontradas en los estómagos de *Clupea (Strangomera) bentincki*, en las distintas estaciones del año (Cuadro base para la aplicación del "test de concordancia" W).

	1 Verano	2 Otoño	3 Invierno	4 Primavera	5 Σ Par. de Rangos por Fila	6 (r - r i)	7 $(r - r\,i)^2$
Skeletonema	1	5	1	1	8	— 45,82	2.099,47
Navicula	3	6	2	2	13	— 40,82	1.666,27
Coscinodiscus	5	3	3	4	15	— 38,82	1.506,99
Rhizosolenia	2	1	4	10	17	— 36,82	1.355,71
Biddulphia	6	4	5	3	18	— 35,82	1.283,07
Ceratium	21,5	2	8	6	37,5	— 16,32	266,34
Melosira	4	13	11	14	42	— 11,82	139,71
Protoperidinum	21,5	7	7	8	43,5	— 10,32	106,50
Ruido	21,5	9	12	5	47,5	— 6,32	39,94
Licmophora	17	11	14	7	49	— 4,82	23,23
Copépodos	21,5	10	9	9	49,5	— 4,32	18,66
Eunotia	10,5	12	6	23	51,5	— 2,32	5,38
Gomphonema	8	15	16,5	12,5	52	— 1,82	3,31
Cocconeis	7	14	18	12,5	51,5	— 2,32	5,38
Chaetoceros	10,5	19	22,5	17	69	15,18	230,43
Nitzchia	13	23,5	10	15	61,5	7,68	58,98
Dinophisis	21,5	8	22,5	11	63	9,18	84,27
Pinnularia	16	23,5	15	16	70,5	16,68	278,22
Thalassiosira	21,5	16,5	13	23	74	20,18	407,23
Gyrosigma	12	23,5	22,5	18	76	22,18	491,95
Stephanophysis	21,5	16,5	16,5	23	77,5	23,68	560,74
Cerataulina	9	23,5	22,5	23	78	24,18	584,67
Grammatophora	14	20	22,5	23	79,5	25,68	659,46
Actinoptychus	15	23,5	22,5	23	84	30,18	910,83
Thalassiothrix	21,5	18	22,5	23	85	31,18	972,19
Rhoicosphenia	21,5	23,5	22,5	19	86,5	32,68	1.067,98

$$\frac{1.399,5}{26} = 53,82.$$

14.826,91 x 12 = 177.922,92

TABLA Nº IV

Frecuencia de aparición (de mayor a menor) de cada una de las presas encontradas en los estómagos de *Clupea (Strangomera) bentincki* para cada una de las estaciones.

VERANO	FREC. %	OTOÑO	FREC. %	INVIERNO	FREC. %	PRIMAVERA	FREC. %
Skeletonema	27,33	*Rhizosolenia*	26,29	*Skeletonema*	34,86	*Skeletonema*	60.15
Rhizosolenia	20,92	*Ceratium*	10,20	*Navicula*	16,75	*Navicula*	8,67
Navicula	17,81	*Coscinodiscus*	9,67	*Copépodos*	12,67	*Coscinodiscus*	7,95
Melosira	10,61	*Biddulphia*	9,55	*Biddulphia*	8.47	*Ruido*	6,97
Coscinodiscus	9,09	*Skeletonema*	7,55	*Coscinodiscus*	7,70	*Biddulphia*	5,77
Biddulphia	6,71	*Ruido*	5,76	*Eunotia*	6,70	*Licmophora*	3,29
Cocconesis	2,18	*Protoperidinium*	5,50	*Ceratium*	4,06	*Copépodos*	2,73
Gomphonema	1,32	*Copépodos*	4,99	*Protoperidinium*	3,53	*Ceratium*	1,78
Chaetoceros - Eunotia	1,00	*Navicula*	4,97	*Nitzchia*	0,68	*Protoperidinium*	1,02
Cerataulina	0,98	*Licmophora*	4,47	*Melosira*	0,60	*Rhizosolenia*	0,40
Gyrosigna	0,93	*Eunotia*	3,02	*Licmophora*	0,60	*Dinophysis*	0,35
Nitzschia	0,68	*Dinophysis*	2,76	*Pinnularia*	0,56	*Cocconeis*	0,24
Grammatophora	0.65	*Coccneis*	1,34	*Ruido*	0,38	*Gomphonema*	0,24
Actinoptychus	0,32	*Melosira*	1,33	*Thalassiosira*	0,33	*Melosira*	0,16
Licmophora	0,13	*Gomphonema*	1,06	*Gomphonema*	0,10	*Chaetoceros*	0.05
Pinnularia	0,11	*Stephanopyxis*	0,64	*Stephanopyxis*	0,10	*Rhoicosphenia*	0,05
		Thalassiosira	0,64	*Coconeis*	0,08	*Grammtophora*	0,05
		Thalasiothrix	0,27			*Gyrosigma*	0,04
		Chaetoceros	0,16				
		Grammatophora	0,02				

TABLA Nº V

Aporte anual (expresado en frecuencia porcentual, ordenado de mayor a menor) de cada una de las presas encontradas en los estómagos de *Clupea (Strangomera) bentincki.*

Skeletonema	32,07%
Rhizosolenia	12,33%
Navicula	12,04%
Coscinodiscus	8,60%
Biddulphia	7,62%
Copépodos	5,10%
Ceratium	4,01%
Ruido	3,28%
Melosira	3,17%
Protoperidinium	2,51%
Eunotia	2,43%
Licmophora	2,12%
Coccneis	0,96%
Dinophysis	0,78%
Gomphonema	0,68%
Nitzschia	0,34%
Chaetoceros	0,30%
Thalassiosira	0,24%
Cerataulina	0,24%
Stephanophyxis	0,18%
Pinnularia	0,17%
Grammatophora	0,17%
Actinoptychus	0,08%
Gyrosigma	0,01%
Rhoicosphenia	0,007%
Thalassiothrix	0,007%
TOTAL	99.44%

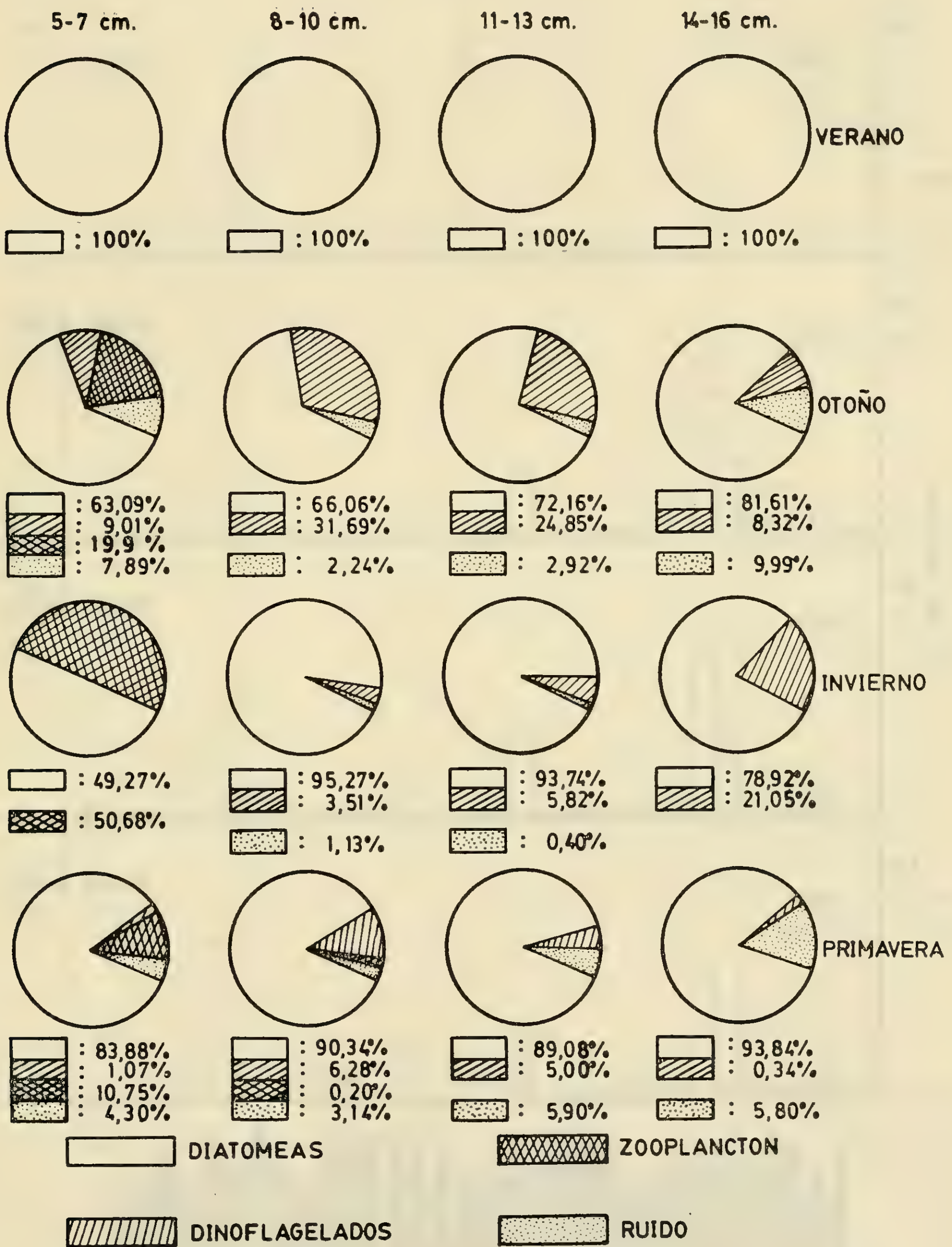


Figura 3.- Frecuencia porcentual de los principales grupos de presas, por grupos de tallas y estaciones.

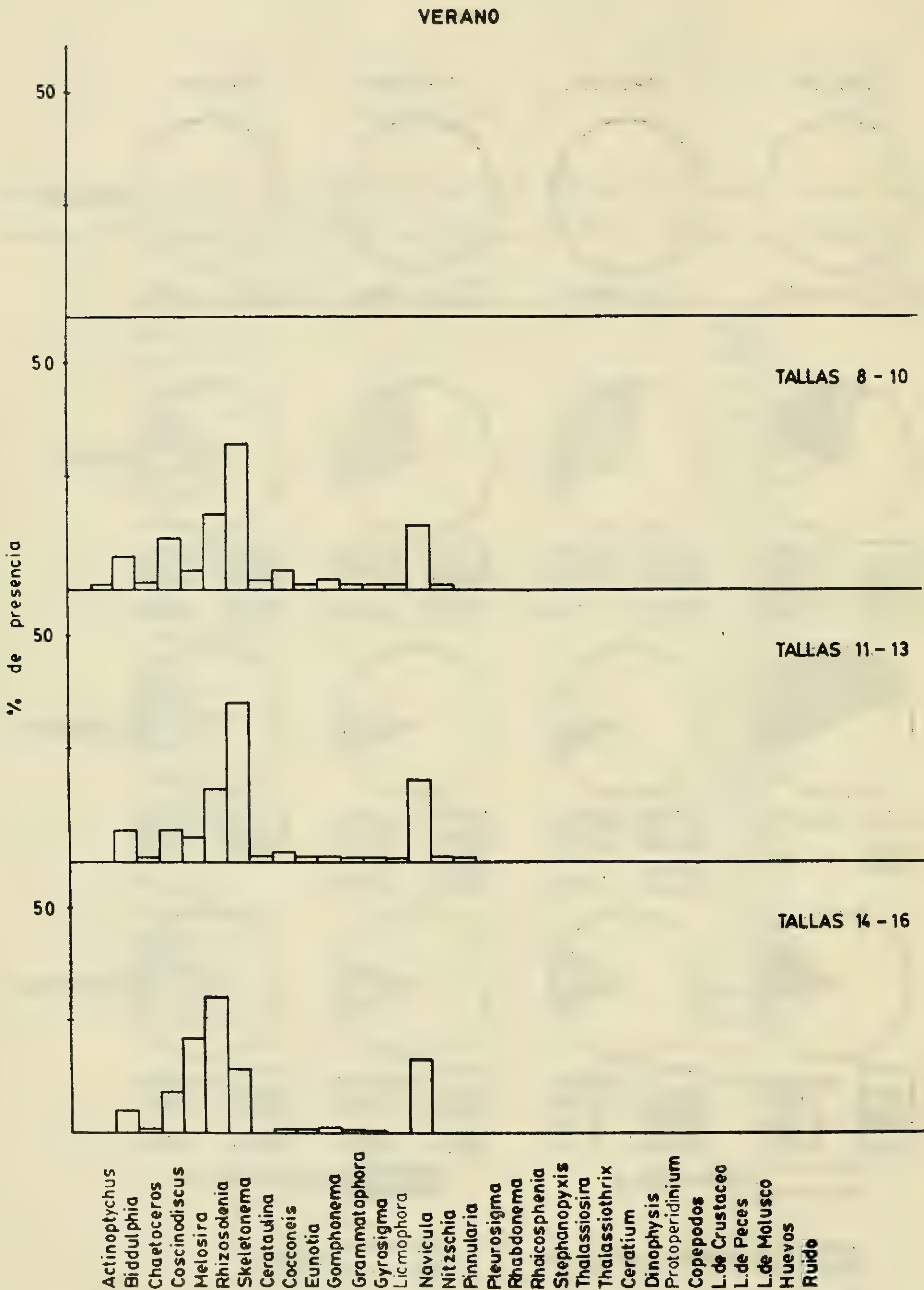
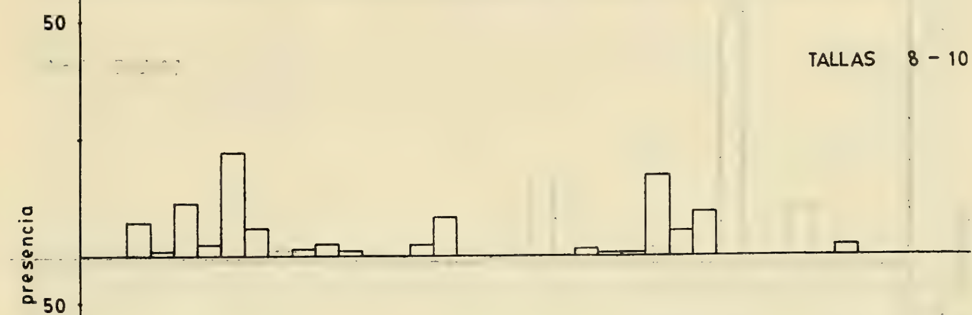


Figura 4.- Espectro trófico por grupo de talla (Verano).

OTOÑO

50

TALLAS 5 – 7



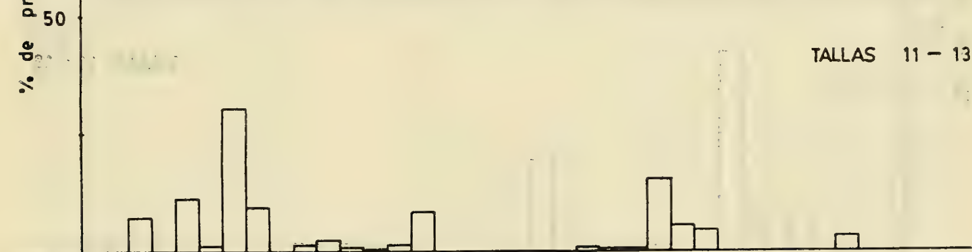




Figura 5.- Espectro trófico por grupo de talla (Otoño).

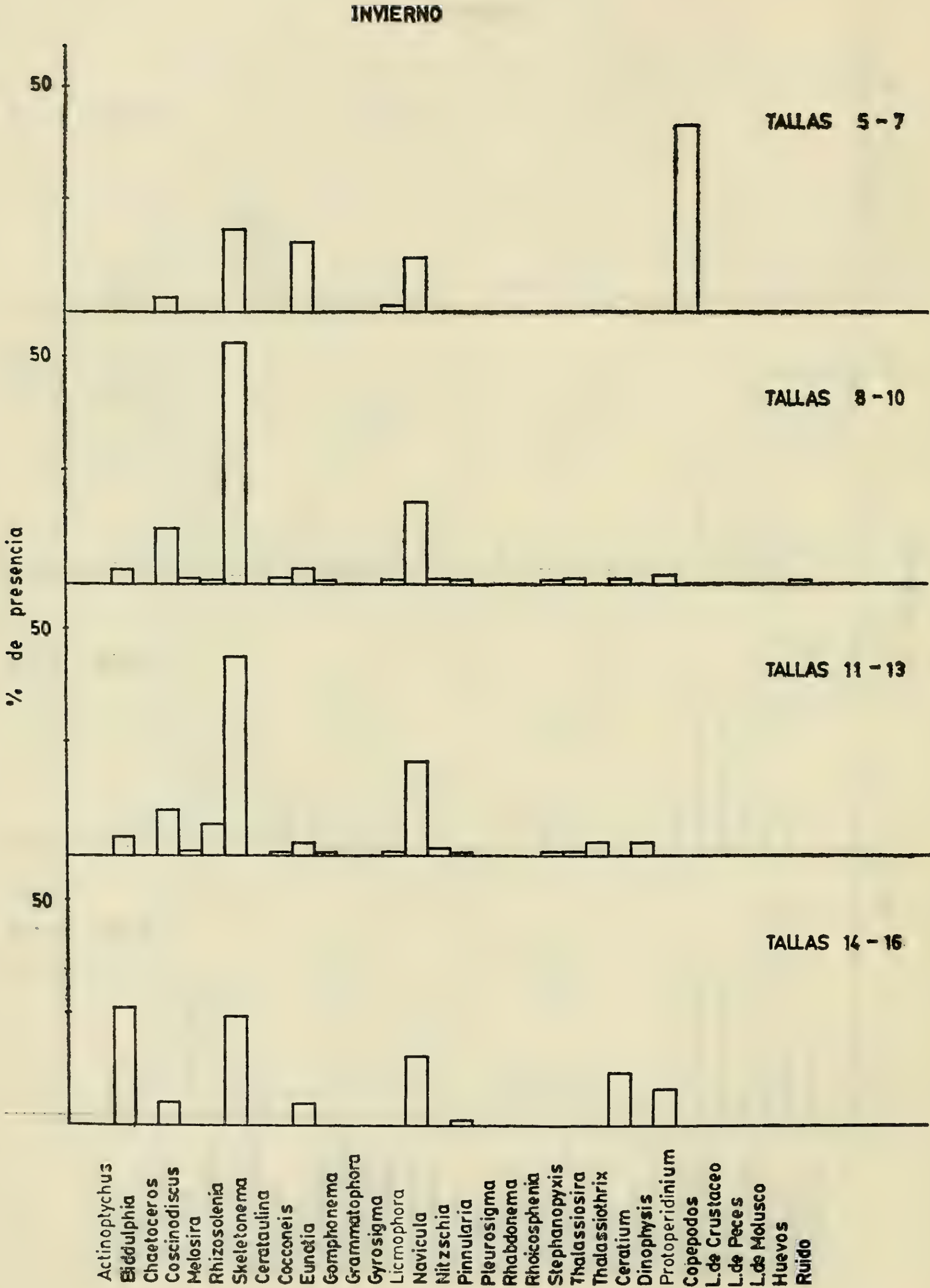


Figura 6.- Espectro trófico por grupo de talla (Invierno).

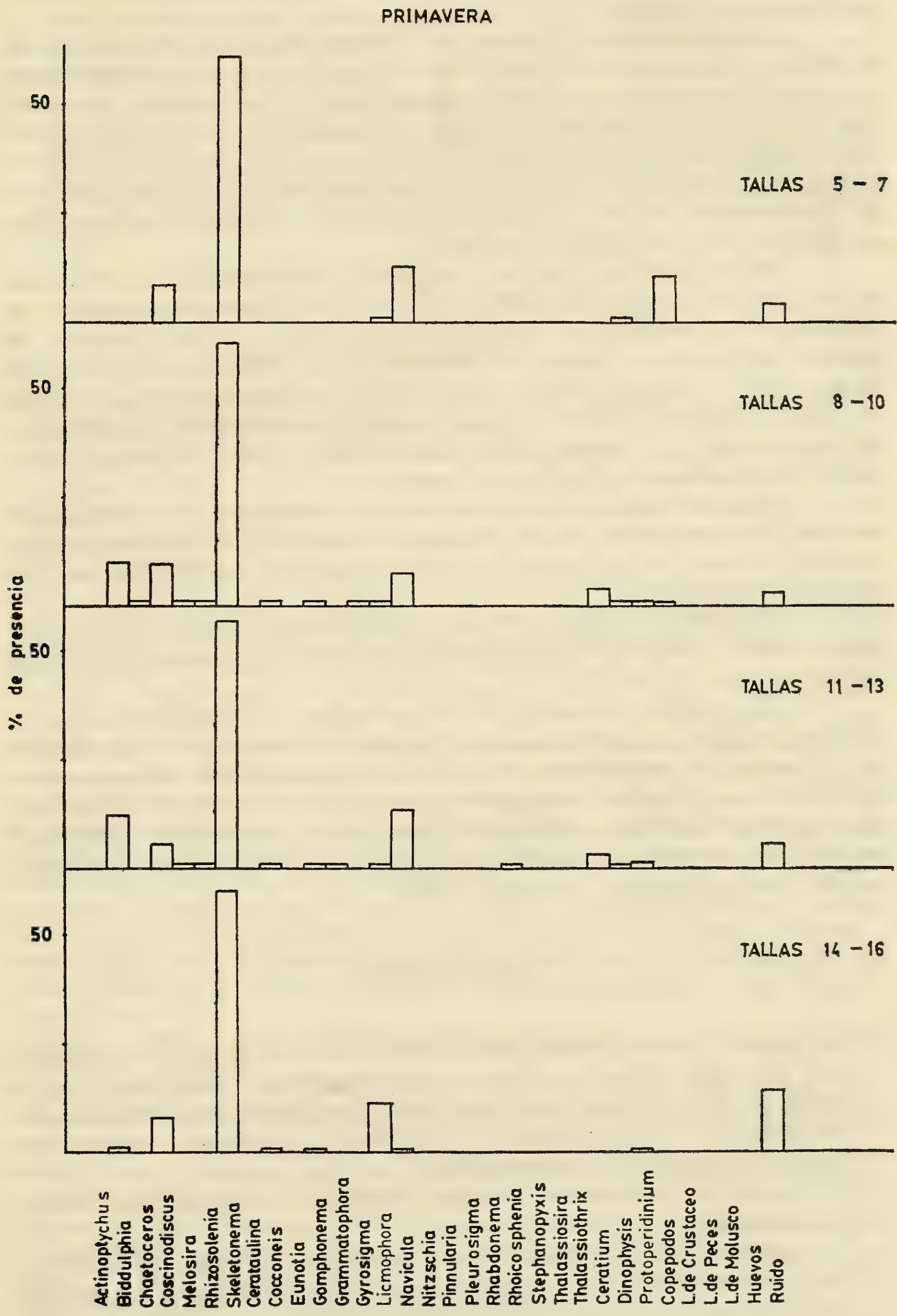


Figura 7.- Espectro trófico por grupo de talla (Primavera).

senta también un cambio de dieta, pasando de una zoofagia casi estricta a una fitofagia absoluta, ocurriendo esto cuando los individuos alcanzan los 90 mm de longitud.

Los clupeoídeos de aguas del Océano Indico, frente a las costas de India, presentan un comportamiento algo diferente del indicado anteriormente. Vijayaraghaven (1953) y Bainbridge (1963), indican que varias especies del género *Sardinella,* tendrían preferencias por el zooplancton. Nair (1960) indica que la sardina de aceite de la India, *Sardinella longiceps,* en la edad adulta, tiene una preferencia estricta por los elementos del fitoplancton; teniendo como elementos más destacados en su dieta a representantes del género *Fragilaria.*

En la anchoveta *Engraulis ringens,* la alimentación de los adultos en sectores de la costa norte del Perú, se basa, fundamentalmente en elementos del fitoplancton, pero no así en el sur, donde presenta un espectro trófico mixto (Rojas de Mendiola *et al.* 1969). Kubo (1961, *fide* Hayasi, 1967), por otra parte, indica que la alimentación de la anchoa del Japón, *Engraulis japonicus,* está basada esencialmente en elementos del fitoplancton. Lo mismo indica Bayliff (1963) para *Centengrulis mysticetus,* en la zona del Golfo de Panamá.

Durante todas las estaciones del año, la especie en estudio, mostró una clara tendencia por la fitofagia, excepto en los individuos menores de 80 mm, en los que se encontró elementos del zooplancton (copépodos). Tabla III.

El período en que se observó una fitofagia estricta, fue la temporada estival, seguramente porque las muestras no presentaron ejemplares juveniles (Tabla IV).

Los valores obtenidos de la aplicación del estadístico W, nos permiten afirmar la existencia de un grado de concordancia significativa en el patrón de preferencia, en las distintas estaciones del año. Esto significaría que, *Clupea (Strangomera) bentincki* seleccionaría las especies que componen su dieta, considerando que todos los elementos del plancton, estarían expuestos a iguales preferencias y el tratamiento estadística, tendría efectos idénticos, Arrizaga (1981).

CONCLUSIONES

1.- La especie *Clupea (Strangomera) bentincki,* en el litoral de la Región del Bío - Bío, tiene un doble comportamiento alimentario. En la edad juvenil, presenta una dieta mixta, compuesta por elementos del zooplancton y fitoplancton; en cambio, los adultos presentan una dieta estrictamente fitoplanctófaga.

2.- El cambio de alimentación ocurre alrededor del año de vida (80 mm de longitud).

3.- El mayor aporte a la dieta de esta especie en las diferentes estaciones del año, lo hacen las diatomeas, siendo representante de los géneros *Skeletonema, Rhizosolenia, Navicula, Coscinodiscus* y *Biddulphia,* los que aparecieron en mayor frecuencia porcentual, llegando ésta al 72,66% (Tablas II y V).

4.- La ordenación de mayor a menor frecuencia de aparición de los tipos de presas en las distintas estaciones del año, muestra que las diferencias interestacionales no son significativas, sobre todo, para los géneros de mayor importancia trófica (Tabla IV), manteniéndose esta tendencia para el espectro anual (Tabla V).

5.- El resultado del cálculo del estadístico W de Kendall, indicaría la existencia de un grado de concordancia significativa, en el orden en que aparecieron las presas en las diferentes estaciones; indicando ésto tal vez un grado de preferencia alimentaria de *Clupea (Strangomera) bentincki.*

BIBLIOGRAFIA

Allen, K., 1941. Studies on the laboratory of the early stages of the salmon *(Salmo salar).* Feeding habits J. Anim. Ecol. 10–47–76.

Andreu, B., 1960. Sobre la aparición de las branquispinas en las formas juveniles de la sardina *(Sardina pilchardus,* Walb.). Bol. R. esp. Hist. Nat., Sec. Biol. 58: 199–216.

Arthur, D. K., 1956. The particulare food and food resources of the larvae of three pelagic fishes, specially the Pacific sardine, *Sardinops caerulea.* Scripps Ins. Oceanogr., Univ. Calif., Thesis: 232 págs.

Arrizaga, A., 1981. Características Biológico–Pesquera de *Clupea (Strangomera) bentincki,* Norman 1936; Pices clupeidae en un área de afloramiento del Pacífico Sur Oriental, frente a las costas de la región del Bío - Bío (Chile). Universidad de Barcelona, Facultad de Biología; Tesis Doctoral: 628 págs.

Arrizaga, A., 1981. Nuevos antecedentes Biológicos para la sardina común. *Clupea (Strangomera) bentincki,* Norman, 1936. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 52: 5–66.

Arrizaga, A. e I. Inostroza, 1979. Estudio preliminar del contenido estomacal de la sardina común, *Clupea (Strangomera) bentincki,* Norman, 1936, Pisces, Clupeidae, en la VIII Región–Chile. Acta Zoológica Lilloana. 35: 509–515.

Balbontín, F., M. Garretón y J. Maureira, 1979. Estudio experimental sobre selección de alimentos y comportamiento alimentario en anchoveta y sardina de Chile (Pisces, Clupeiformes). Rev. Biol. Mar. 16(3): 311–220.

Bainbridge, V., 1963. The food, feeding habits and distribution of the Bonga, *Etmalosa dorsalis* (Cuvier y Valenciennes). J. Cons. Perm. Int. Expl. Mer. 28(2): 270–284.

Bayliff, W. H., 1963. El alimento y los hábitos alimenticios de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus,* en el Golfo de Panamá. Com. Interamericana del Atún Tropical. 7(6): 399–456.

De Buen, F., 1958. Peces de la superfamilia Clupeoidae, en aguas de Chile. *Rev. Biol. Mar.* 8(1, 2, 3): 83–110.

De Ciechomski, J. Dz., 1967. Investigations of food and feeding habits of larvae and juveniles of the Argentina anchovy, *Engraulis anchoita.* Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rept. 11: 72–81.

Forbes, S., 1914. Freshwater fishes and their ecology. Urbana III, Illinois State Lab. Nat. Hist., 19 pp.

Friedman, M., 1937. The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. Journal Am. Stat. Assoc. 32: 675–701.

Grimas, V., 1963. Reflections on the availability and utilization degree of bottom animals as fish food. Zool. Bidrag. Uppsala. 35: 497–503.

Hardy, A. C., 1924. The herring in relation to its animate environment I. The food and feeding habits of the herring with special reference to the east coast of England. Fish. Invest. London, Ser., 2, 7(3): 1–53.

Hartley, P., 1948. Food and feeding relationships in a community of fresh water fishes., J. Animal Ecol. 17(1): 1–14.

Hentschel, E., 1950. Die Nahrung der hering larven. Wiss. Meeresunters. abt. Helgoland. 3: 59–81.

Hayashi, S., 1967. A note on the Biology and Fishery of the Japanese anchovy. *Engraulis japonica* (Houttuyn). Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rept. 11: 44–57.

Holing, C., 1966. The functional response of invertebrate predators to prey density. Mem. Entomol. Soc. Can. 48: 1–86.

Ivlev, V. S., 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. (translate by D. Scott). Yale Univ. Press, New Haven, 302 pp.

Johannes, R. and D. Larkin, 1961. Competition for food between redside shiners *(Richsrdsonius batteatus)* and rainbow trout *(Salmo gardnieri)* in two British Columbia lakes. J. Fish. Rs. Bd. Canada. 18: 203–220.

Kendall, D. G. and Babington–Smith, R., 1939. The problem of m rankings. The Annals of Mathematical Statistics 10: 275–287.

King, D. P. F. and P. R. Macleod, 1976. Comparison of the food and the filtering mechanism of pilchard, *Sardinops ocellata* and anchovy, *Engraulis capensis,* of South West Africa, 1971–1972. Sea Fish. Branch. Invest. Rep. 111: 1–29.

Mann, F. G., 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veter. Santiago de Chile. 342. pp.

Nair, R. C., 1960. Synopsis of the Biology and fishery of the Idian sardine. FAO Fish. Biol. synopsis. 2: 329–414.

Paulov, D., 1960. Experiments on the feeding of the burbot *Lota lota.* Papers Higher School, Sr. Biol. Sci. Nº 4.

Rasheusky, N., 1959. Some remarks on the mathematical theory of nutrition of fishes. Bull. Math. Biophys., 21: 161–183.

Rojas de Mendiola, B., N. Ochoa, R. Calienes y O. Gómez, 1969. Contenido estomacal de la anchoveta en cuatro áreas de la costa peruana. Inst. del Mar del Perú., Inf. 27: 39 pp.

Savaje, R. E., 1937. The food of North Sea herring 1930–1934. Min. Agri. and Fish. Invest., Ser. II, 5(5), London.

Scofield, E. C., 1934. Early life history of the California sardine *(Sardinops caerulea)* with special reference to distribution of eggs and larvae. Fish. Bull. Calif. 41: 48 pp.

Schneider, C. O., 1943. Levantamiento biológico de la Provincia de Concepción. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Litografía Concepción, Concepción. 59 pp.

Shen, Sc., 1969. Comparative study of the gill structure and feeding habits of the anchovy, *Engraulis japonica* (Hout). Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica. 8: 21–38.

Schutz, D., 1969. An experimental study of the feeding behaviour and interaction of cioastal cutthroal trout *(Salmo clarki clarki)* an dolly varven *(Savelinus malma).* M. Ss. Thesis, Univ. British Columbia, Vancouver, 81 pp.

Teitelbaum, P., 1966. Motivation and control in food in take. Handbook of Physiology I. Amer. Physiol. Soc. Washington: 319–334.

Vijayaraghaven, P., 1953. Food of the sardines of Madras coast. J. Univ. Madras Ser. B. 23: 29–39.

Ware, D., 1972. Predation by rainbow trout (Salmo gardnieri) the influence of hunger, prey density and prey size. J. Fish. Res. Bd. Canada. 29(8): 1193–1201.

APOXYRIA CYMBAFER N. SP., NUEVA ESPECIE Y PRIMER REGISTRO DEL GENERO PARA CHILE (DIPTERA, ASILIDAE, LAPHYSTIINAE)

Apoxyria cymbafer n. sp., new species and first record of the genus to Chile (Diptera, Asilidae, Laphystiinae).

JORGE N. ARTIGAS*

RESUMEN

Se describe una nueva especie de Laphystiinae (Diptera, Asilidae), *Apoxyria cymbafer* n. sp., de Chile. Es el primer registro del género para Chile y el segundo de Laphystiinae. Se discuten semejanzas morfológicas entre los género *Apoxyria* Schiner y *Hexameritia* Speiser, y se hacen comentarios sobre opiniones de otros autores referente a sinonimias y estructuras morfológicas de los géneros.

ABSTRACT

A new species of Laphystiinae (Diptera, Asilidae), *Apoxyria cymbafer* from Chile, is described. It is the first record of the genus in Chile and the second of Laphystiinae. Morphological similarity between genera *Apoxyria* Schiner and *Hexameritia* Speiser, are discused. Comments upon authors opinions concerning synonimy and morphological structures are made.

Keywords: Diptera. Asilidae. *Apoxyria.* Taxonomy. Neotropical Region. Chile.

INTRODUCCION

Martin, Ch. H. y N. Papavero 1970: 35b.9 y 35b.10, diferencian *Apoxyria* Schiner, 1866 y *Helolaphyctis* Hermann, 1920, como dos buenos géneros. Hull, F. M., 1962:81 y 101, reconoce ambos géneros como válidos e ilustra en 13 figuras, estructuras de varias especies, las cuales muestran diferencias de nivel genérico, que parecen menores o irrelevantes. En la Fig. 1563, muestra un fémur y tibia posteriores de *Apoxyria apicata* Schiner, visiblemente curvados, carácter que no posee la nueva especie descrita

*Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407. Concepción, Chile.

en este trabajo. En la Fig. 1676 muestra la genitalia del macho de *Helolaphyctis chrysorhoea* Hull en vista lateral, destacando el particular desarrollo del epandrio en forma de bote, de ubicación ventral, y el de los globosos gonopodos terminados en largos dististilos, como en la nueva especie *Apoxyria cymbafer* n. sp.

Papavero, 1973:244, sinonimiza los géneros *Apoxirya* Schiner, 1866 y *Helolaphyctis* Hermann, 1920; valida *Apoxirya* por prioridad. De esta forma, el género queda compuesto por las siguientes especies:
Apoxyria apicata Schiner, 1866:382, posible de Brasil (tipo del género).
Apoxyria americana Carrera, 1955:109, de Brasil.
Apoxyria modesta (Hermann) 1920:194, *nomen nudum,* de Argentina.
Apoxyria chrysorheus (Hull) 1958:97, de Brasil.
Apoxyria nitida (Hull) 1958:162, de Brasil.
Apoxyria cymbafer n. sp., de Chile.

Se conocían sólo especies de Brasil. La especie argentina no fue descrita. En Chile ha sido registrado para la subfamilia Laphystiinae (*status novo* Papavero, 1973:243), sólo el género monoespecífico *Hexameritia* Speiser, con la especie *micans* (Philippi) 1865:690. No hay registros de *Hexameritia* fuera de Chile.

La presencia de *Apoxyria* en Chile, a través de la nueva especie que se describe, es interesante. Además de la similitud morfológica general con *Hexameritia micans* (Ph.), ambas comparten la misma patria típica: Santiago de Chile.

Apoxyria cymbafer n. sp.

Holotypus: ♂ El Portezuelo, Colina, Santiago (Chile) 1' 15-XI-1978. Coll. L. E. Peña. Depositado en el MZUC.

Diagnosis: Pelos del vértex, frente, cara y místax amarillos, barba blanca corta. Notum con pelos cortos dorados; escutelo negro brillante con 4 cerdas marginales negras. Abdomen negro con pelos cortos, negros, algunos blancos en los costados. Genitalia del macho negra brillante, grande, epandrio tan largo como la tibia posterior, en forma de barca y ubicado ventralmente.

Descripción del Holotypus: ♂ Frente y cara con micropubescencia gris, raleada pelos frontales, ocelares y post oculares, amarillos; giba facial con densa pubescencia dorada; místax amarillo, abundante, distribuido sobre toda la giba facial (Fig. 4); proboscis y palpos negros con pelos finos, largos y blancos; en la base de la proboscis y en el borde ocular inferior, el pelo blanco es denso, conformando una barba corta que desde una vista frontal se distingue divergente hacia los costados a partir del centro (Fig. 3). Antenas negras, primer segmento con pelos blancos, más largos en la parte ventral, los del segundo segmento son más cortos y negros; tercer segmento ovalado, agudo, tan largo como los dos anteriores juntos, en el ápice tiene una excavación abierta hacia arriba con una pequeña espina en el centro. Protórax negro, con pelos finos, amarillo dorado; escutelo negro brillante, con pelos escasos, raleados, finos, ama-

rillos, en el borde con cuatro gruesas cerdas escutelares negras. Mesopleura brillante, negro–azulado, con tres franjas de densa micropubescencia plateada, que parten de las coxas y continúan hasta el borde del mesonotum, la correspondiente al segundo par de patas, es la más notable, se dobla en ángulo recto hacia adelante en el borde del mesonotum, conectándose con la franja anterior; pelos de la mesopleura finos, amarillos; mesepimeron con 7 pelos blancos, largos, alineados, fuertemente curvados hacia arriba en el tercio apical; halteres amarillo pálido; costados del postmesonotum cubiertos de densa micropubescencia plateada. Alas hialinas, nervadura marrón oscura. Coxas cubiertas de micropubescencia plateada, con escasos pelos y cerdas amarillo claro; fémures marrón oscuro, la mayor parte cubiertos de finos pelos cortos, blancos, deprimidos; parte ventral de los fémures con pelos finos y largos, más largos en los fémures medianos; tibias marrón oscuro, más claras en el dorso y base, cubiertas de pelos como los fémures, pero más densos, las posteriores con pelos más abundantes en la mitad apical de la parte ventral; todas las cerdas tibiales amarillo claro; tarsos marrón–rojizo, con cerdas negras en el dorso y amarillas en los costados. Abdomen marrón oscuro, dorso cubierto de pelos cortos negros; en los costados del primer tergito y en una zona triangular en el ángulo latero posterior de los tergitos siguientes, el pelo es blanco; esternitos brillantes, pelo escaso, casi glabros. Segmentos octavo y noveno (Hyp) pequeños, ocultos bajo el tergito séptimo (Fig. 6). Genitalia grande, marrón oscuro, brillante, girada en 180º y desviada del eje central; epandrio (Ep) globoso en forma de barca, prolongado por las placas subanales (Psa); gonopodos (Gp) con basistilo (bas) globoso, dististilo (dis) largo y agudo; surstilo (sur) delgado, recurvado, su ápice emerge entre los claspers (cl) (Fig. 5 y 6), funda del pene (pe) como se ilustra en las Figuras 7 y 8.

Allotypus: ♀ Similar al macho, difiere en el color del tegumento de los tergitos, que tienen una mancha amarilla en los ángulos latero–posteriores de los tergitos 3 al 6; en el tercero es triangular y varía hasta el sexto donde es una línea. Ovipositor sencillo, termina en punta; el tergito 9 lleva una corona de 9 cerdas gruesas, negras, dirigidas hacia atrás, en el esternito 9 hay 12 cerdas negras, dirigidas hacia el ápice. La espermateca (Fig. 16) es larga, formada por tres tubos iguales, entrelazados y enrollados en forma irregular en el tercio apical; ductos expulsores (de) un octavo de la longitud de los ductos capsulares (dsc); furca (f) pequeña, de dos brazos separados, tan largos como los ductos expulsores. En el interior del abdomen se encontraron 16 huevos (Fig. 11), ligeramente ovalados, marrón rojizos, de 0.5 mm de largo por 0.4 mm de ancho (Fig. 13).

El nombre *cymbafer,* está relacionado con la forma de barca de la genitalia del macho.

MATERIAL EXAMINADO:

1 ♂ y 1♀ (1 ♂ holotypus) El Portezuelo, Colina Santiago. 1' 15-XI-1978. Coll. L. E. Peña; 4♀ (1♀ allotypus) El Portezuelo, Colina, Santiago, Chile, Nov. 1978. Todos los ejemplares quedan depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

MEDIDAS DEL HOLOTYPUS:

Largo total 7.2 mm; largo de ala 5.0 mm; ancho de ala 1.8 mm. *Paratypi* de similares medidas.

DISCUSION

La nueva especie de *Apoxyria* y la única especie de *Hexameritia,* son semejantes en su aspecto general y en numerosas estructuras. No cabe duda que se trata de representantes de géneros de Laphystiinae muy próximos. Las dos especies de Laphystiinae de Chile, al representar a sus respectivos géneros, pueden ser separadas de la siguiente manera: en *Hexameritia* Speiser (= *Eutrichodes* Hermann, 1920), el ancho medio de la cara es igual al ancho mayor del ojo en vista lateral (Figs. 14 y 15); en *Apoxyria,* el ancho mayor del ojo en vista lateral, es el doble que el ancho medio de la cara (Figs. 3 y 4). El tercer segmento antenal de *Hexameritia* (Fig. 12) es el doble del largo de los segmentos anteriores juntos y lleva un microsegmento (ms) apical excavado, con una espina en el centro; en *Apoxyria,* ambas medidas son similares y no tiene microsegmento apical, en el ápice del segmento hay una excavación con una espina interior (Fig. 4). La genitalia del macho en *Hexameritia* (ver Artigas, 1970 Figs. 36–39), es comparativamente más pequeña que en *Apoxyria,* pero presenta igual torción, el tergito 8 es también delgado y el esternito 8 notablemente más pequeño que el precedente; está hundida entre los últimos segmentos y totalmente cubierta por el tergito 7. En *Apoxyria* la genitalia destaca por su gran tamaño (Fig. 1), especialmente, por el hipandrio globoso en forma de barca, ubicado ventralmente. La venación alar en ambos géneros no presenta diferencias. La tibia posterior de *Hexameritia micans* forma una leve curva, similar a la señalada por Hull, 1962, Fig. 1563, para *Apoxyria apicata* Sch., aunque los fémures difieren; la nueva especie chilena *Apoxyria cymbafer* n. sp. tiene las tibias posteriores rectas. Los ovipositores de ambas especies son similares; en *Hexameritia* siempre está hundido en los últimos segmentos y no presenta cerdas destacadas (Artigas, 1970, Figs. 38, 40 y 41); en *Apoxyria cymbafer* n. sp. el extremo queda descubierto desde una vista dorsal y se destaca una corona de 9–10 cerdas gruesas y negras en el borde del tergito 9 y cerca de 10 cerdas gruesas, más cortas en el borde posterior del esternito 9 (Figs. 9 y 10). Las fundas del pene difieren en ambas especies, para *Hexameritia micans* ver Artigas, 1971, Fig. 27; para *Apoxyria cymbafer,* Figs. 7 y 8. Las espermatecas siguen un plan similar en ambas especies: la furca (endosternum) está formado por dos trozos cortos que pueden estar unidos formando una *U* (*H. micans,* ver Artigas, 1971, Fig. 26) o separados como en la nueva especie; el extremo de los ductos es sencillo, en *Hexameritia* forma en el extremo un espiral ordenado, en *Apoxyria* las tres terminaciones forman vueltas irregulares, entrelazadas (Fig. 16).

Es interesante el hallazgo de esta nueva especie, proveniente de una zona tan intensamente colectada como es Santiago. Es posible que existan otros ejemplares en algunas colecciones que no hayan sido estudiadas por el autor (Artigas, 1970:8 y 9).

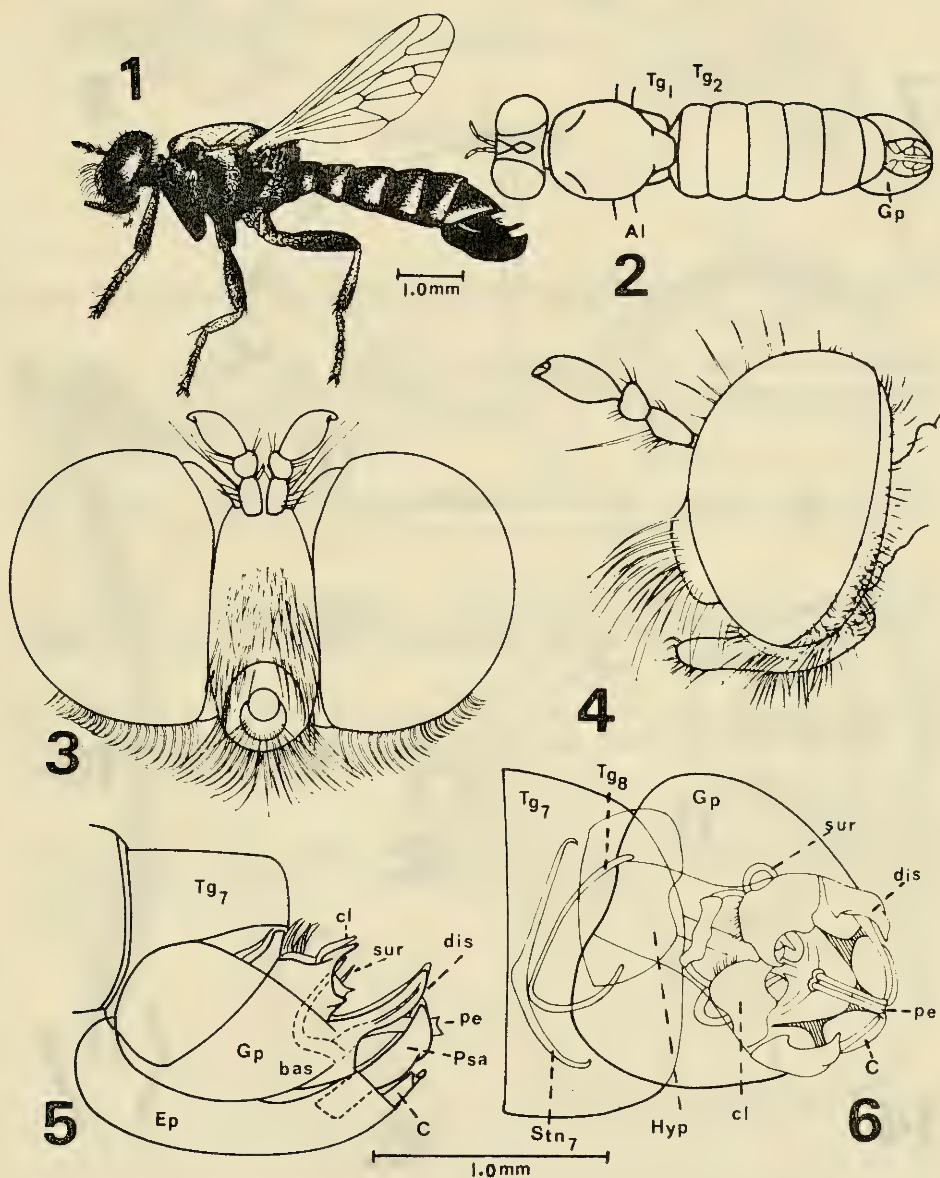


Fig. 1.- *Apoxyria cymbafer* n. sp. (holotypus), vista lateral; Fig. 2.- Diagrama de vista dorsal; Fig. 3.- Cabeza en vista frontal; Fig. 4.- Cabeza en vista lateral; Fig. 5.- Genitalia del holotypus, aclarada, en vista lateral, pelos omitidos; Fig. 6.- Genitallia del holotypus, aclarada, en vista dorsal, pelos omitidos; *Al* ala; *bas* basistilo; *c* cerco; *cl* clasper; *dis* dististilo; *Ep* Epandrio; *Gp* gonopodo; *Hyp* hipandrio (Stn9); *pe* pene; *sur* surstilo; *Stn* esternito; *Tg* tergito.

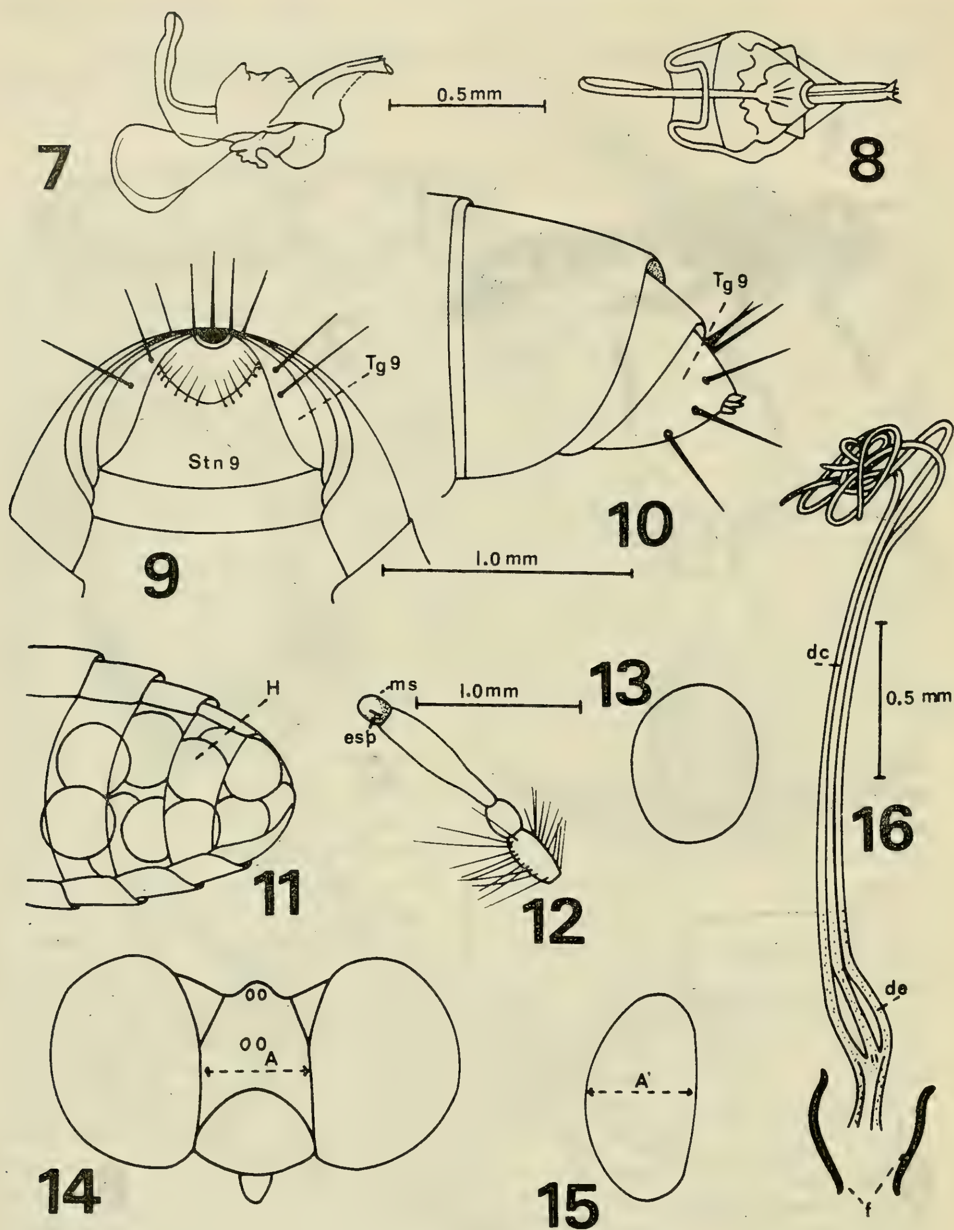


Fig. 7.- Pene en vista lateral; Fig. 8.- Pene en vista dorsal; Fig. 9.- Ovipositor en vista ventral; Fig. 10.- Ovipositor en vista lateral; Fig. 11.- Vista parcial del abdomen, vista ventral, aclarado. se observan los huevos en el interior; Fig. 12.- Antena de *Hexameritia micans* (Phil.); Fig. 13.- Perfil de huevo de *A. cymbafer* n. sv.; Fig. 14.- Diagrama de cabeza de *H. micans* en vista frontal, pelos omitidos; Fig. 15.- Diagrama del ojo de *H. micans,* vista lateral; Fig. 16.- Espermoteca de *A. cymbafer* n. sp., aclarada en KOH y montada en bálsamo. *A* ancho de la frente; *A'* ancho del ojo; *dc* ductos capsulares; *de* ductos expulsores; *esp* espina; *f* furca; *H* huevo; *ms* microsegmento; *Stn* esternito; *Tg* tergito.

BIBLIOGRAFIA

Artigas, Jorge N., 1970. Los Asílidos de Chile. Gayana Zool. N° 17, 472 pp., 504 figs.

Artigas, Jorge N., 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numerica. Gayana Zool. N° 18, 106 pp., 138 figs.

Carrera, Messias. 1955. Novos generos e novas especies de Dasypogoninae neotropicais (Diptera Asilidae). Papeis Avulsos Dep. Zool. Sao Paulo 12(2): 99–118, 10 figs.

Hull, Frank M., 1960. Robber flies of the world. The genera of the family Asilidae. Smiths. Ins. Bull. 224 (Pt. 1): 1–432, (Pt. 2): 433–907, 2536 figs.

Martin, Charles H. y Nelson Papavero, 1970. A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States (family Asilidae). Brasil. Mus. de Zool. Univ. Sao Paulo. 35b1–25b 139.

Papavero, Nelson, 1973. Studies of Asilidae (Diptera): Systematics and Evolution. I. A preliminary classification in subfamilies. Brasil, Arquivos de Zoología 23(3): 217–234.

DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE DE LAGARTO *LIOLAEMUS COERULEUS* N. SP. PARA ARGENTINA. (SAURIA, IGUANIDAE)

Description of *Liolaemus coeruleus* n. sp. a new lizard to Argentina (Sauria, Iguanidae)

JOSE MIGUEL CEI* y JUAN CARLOS ORTIZ**

ABSTRACT

Liolaemus coeruleus nov. sp. is described from Primeros Pinos, Zapala, Neuquén, Argentina. *L. coeruleus* differs from other members of the genus except *L. lineomaculatus* by absence of preanal pores in the males. Comparisons with *L. tenuis* are discussed.

RESUMEN

Se describe una nueva especie de lagarto para la Argentina. *Liolaemus coeruleus* proveniente de Primeros Pinos, Zapala, Neuquén, Argentina. Esta especie difiere de los otros miembros del género *Liolaemus*, excepto de *L. lineomaculatus* por la ausencia de poros anales en los machos. Se discuten comparaciones con *L. tenuis*.

Keywords: Reptilia. Iguanidae. *Liolaemus*. Taxonomy. Neotropical Region. Chile.

INTRODUCCION

En la región de Neuquén, Argentina, por las características del paisaje cordillerano, con pasos de baja altitud entre las laderas atlánticas y pacíficas, son frecuentes las ingresiones de elementos herpetofaunísticos chilenos, en particular del bosque temperado. Entre los *Liolaemus* se citan, por ejemplo: *L. chilensis, L. cyanogaster, L. pictus* y una forma hallada por uno de nosotros y preliminarmente considerada como perteneciente al grupo *tenuis*. Este último *Liolaemus* fue descubierto siguiendo la ruta que lleva desde Covunco, cerca de Zapala, Neuquén, hacia la altiplanicie de Lonco Luán y los lagos Alluminé y Moquehue, ya cerca de Pino Hachado, en la frontera chilena (Fig. 1). Es una zona de altitudes

*Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. Dirección actual: Rancho Somuncurá, Rua Fausto de Figueiredo, Birre 2750, Caiscais, Portugal.

**Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

crecientes, entre 1.200 y 1.800 m, con características manchas marginales de *Araucaria araucana,* la que después de Primeros Pinos sigue con formaciones más densas hasta después de los límites argentino–chilenos. El ambiente es relativamente árido, o más bien, de transición con las formaciones marginales del bosque antartándico de *Araucaria* y *Nothofagus,* con pajonales, pedregales abiertos, vegas y mallines. El clima es muy frío en invierno y con nieve abundante. Durante el verano presenta días de fuerte calor e intensa radiación solar, pero también días relativamente fríos y húmedos, con improvisas lloviznas y escarchas, etc., más abundantes en las zonas ocupadas por las Araucarias y su subbosque de bambusaceas *(Culeus).*

Los *Liolaemus* provisoriamente asignados al grupo *tenuis,* fueron colectados en el mes de Enero de 1973 y, posteriormente, en Enero de 1978. La primera vez se observaron poco después de Primeros Pinos, en la formación marginal de *Araucaria,* cerca de vegas y mallines, asociándose con *Liolaemus elongatus, L. ceii,* un *Liolaemus* del grupo *lineomaculatus* y el anuro *Pleurodema bufonina.* La segunda vez se encontraron más arriba, 10 km al oeste de Primeros Pinos, a 1.600–1.700 m, en días de sol, pero ventosos y frescos. Las laderas con pajonales y llaretas donse se capturaron, esparcidas por pedregal volcánico, eran surcadas por vegas, frecuentadas por *Pleurodema bufonina, Alsodes gargola neuquensis, Alsodes verrucosus, Atelognathus praebasalticus.* Entre las duras matas de *Stipa* del pajonal están presentes, además de estos *Liolaemus, Diplolaemus* (af.) *darwini* y más raramente *D. leopardinus.*

A un atento examen, diferencias significativas con las formas hasta ahora descritas de *Liolaemus tenuis,* permitieron reconocer la población neuquina de Primeros Pinos como un taxón propio, que estimamos como categoría específica. Objeto de este trabajo, es pues, la descripción de la nueva especie y su comparación con las otras formas chilenas del grupo.



Fig. 1.- Localidades donde fueron capturados el holotipo y paratipos de *L. coeruleus* están señalados con estrellas.

Liolaemus coeruleus sp. nov.

HOLOTIPO

Un ejemplar macho del Museo Zoológico "La Specola dell'Universitá di Firense (MZUF) 24251 colectado a 10 km al oeste de Primeros Pinos a 1.700 m, Zapala, Neuquén, Argentina (38º57' Lat. S; 71º45' Long. O) por J. M. Cei el 12 de Enero de 1978.

PARATIPOS

MZUF 24241–42 (un macho y una hembra adulta) colectados en Primeros Pinos a 1.500 m, Zapala, Neuquén, Argentina 38º57' Lat. S; 71º43' Long. O), por J. M. Cei el 5 de Enero de 1973. MF 24243–24250; 24252–24266 (10 machos, 9 hembras, 3 juveniles y 1 infantil) junto con el holotipo. (Fig. 1).

DIAGNOSIS

Un *Liolaemus* de tamaño mediano, afin al grupo *tenuis,* caracteriza por miembros moderadamente largos, escamas dorsales débilmente quilladas, no puntudas, dorso café ocre con tonos metálicos hacia los flancos, vientre azul intenso con fuerte pigmentación melánica compacta, machos sin poros anales.

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO

Aspecto general robusto, la extremidad posterior proyectada hacia adelante no sobrepasa el hombro, la cola no alcanza a ser una y media vez más larga que la distancia hocico–ano. Cabeza un quinto la longitud hocico–ano, largo de la cabeza 1,2 veces el ancho, escamas de la cabeza de tamaño mediano y ligeramente convexas. Mental un poco más ancho que la rostral pero mucho más alto. Dos escamas entre las nasales que están en contacto con la escama rostral. Aberturas nasales en posición posterior. Azygo frontal presente, escamas postfrontales más pequeñas que la escama frontal y que la interparietal, escamas parietales más grandes que la interparietal. Cuatro escamas supraoculares alargadas, escama subocular no dividida, separada de las supralabiales por una fila de 6 a 9 escamas contabilizadas desde la rostral hasta la última supralabial. Cinco escamas infralabiales, seis escamas supralabiales. Ancho de la escama mental dos veces el alto, postmentales en dos corridas divergentes de cuatro escamas cada una. Escamas temporales lisas, abertura del tímpano oval, sin dentillos auriculares, borde anterior con escamas que aumentan gradualmente de tamaño hacia el ángulo superior, borde posterior con escamas granulares. Cinco escamas entre el borde anterior del oído y la escama superior que sigue a la subocular. Flecos palpebrales poco desarrollados. Escamas del lado del cuello granulares, redondas y más pequeñas que las del dorso del cuello que son imbricadas. Pliegue antehumeral presente. Escamas dorsales de tamaño moderado, poligonales, subimbricadas, no puntudas y débilmente quilladas. Escamas ventrales imbricadas, lisas, más grandes que las dorsales y decreciendo de tamaño hacia la región gular. Escamas

laterales imbricadas, más pequeñas que las dorsales y que las ventrales, con una escotadura las escamas medio laterales. Escamas caudales dorsalmente cuadrangulares, diagonalmente quilladas; ventralmente alargadas, lisas hacia la base de la cola y débilmente quilladas hacia la porción distal. Escamas de la cara inferior de los miembros lisas. Escamas de la región dorsal de los brazos y extremidad posterior débilmente quilladas o nada quilladas. Borde posterior del muslo granular, sin parche de escamas agrandadas. La extremidad anterior proyectada hacia atrás alcanza la mitad del cuerpo. Uñas de todos los dedos agudas. Escamas alrededor del medio del cuerpo 67, escamas a lo largo del medio del dorso 61, lamelas tetracarenadas bajo el cuarto dedo 24, lamelas tetracarenadas bajo el cuarto dedo de la mano 18. Sin poros anales.

COLORACION EN VIVO

Cabeza y dorso de color café ocre con tonos metálicos que disminuyen hacia los flancos. Borde posterior de las escamas dorsales con tintes verde. Vientre de azul intenso con fuerte pigmentación melánica que abarca desde la región gular hasta la cola y cara inferior de las extremidades posteriores. Diseño del dorso formado por dos hileras de pequeñas barras oblicuas café obscuras que no se unen en el medio del dorso. Los

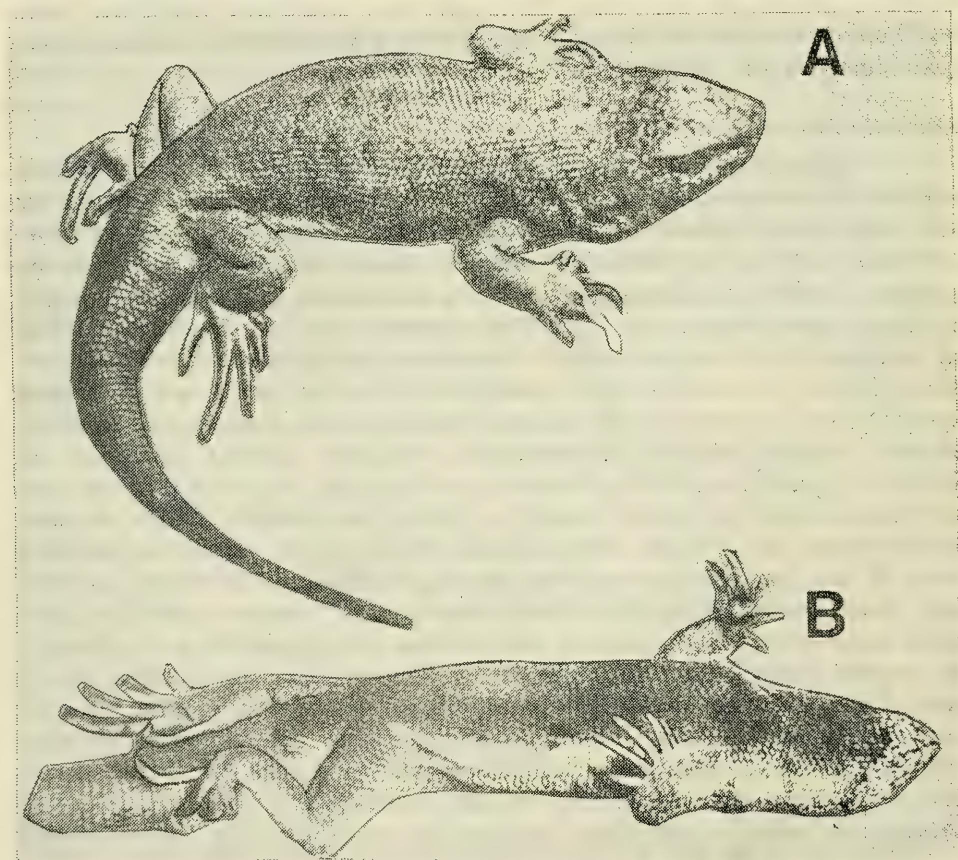


Fig. 2.- Vista dorsal (A) y vista ventral (B) del holotipo de *L. coeruleus*.

lados del dorso con una hilera de pequeñas barras semejantes a las del medio del dorso pero transversales. (Fig. 2)

En el animal fijado se pierden las tonalidades metálicas y el verde del borde posterior de las escamas dorsales. Las pequeñas barras del diseño dorsal se vuelven de color negro y el azul intenso del vientre se torna gris.

MEDIDAS DEL HOLOTIPO (mm)

Longitud de la cabeza 13,6; ancho de la cabeza 11,1; longitud hocico–ano 66,4; distancia entre la axila y la ingle 31,3; longitud de la cola 80,9; longitud extremidad anterior 24,1; longitud extremidad posterior 37,4; longitud del pie 18,8. (1)

VARIACION

En esta especie los machos no presentan poros anales. Los sexos se distinguen por la forma general del cuerpo que en las hembras es más delgado y la cabeza menos maciza, la pigmentación melánica del vientre en las hembras es menos intensa y la base de la cola que es más gruesa y abultada en los machos.

La variación de las escamas es presentada en la Tabla 1. La coloración y el diseño del dorso son variables,en algunos individuos la barras laterales transversales son oblicuas, otros presentan en la parte media del dorso manchas o puntos obscuros. En la cola se puede presentar dos hileras de manchas que se pueden fusionar en una línea.

DISTRIBUCION

Esta especie es sólo de las localidades del material tipo.

NOTAS ECOLOGICAS

Liolaemus coeruleus se encuentra en habitats abiertos con formaciones herbáceas, pero siempre en proximidad de vegas y mallines. En el ambiente sobre Primeros Pinos (1.600 – 1.700 m) había matas de gramíneas, cojines de *Benthamiella,* musgos, calceolaria, etc. Esta forma es poco ágil, corre pesadamente de una mata a otra o escondiéndose bajo las piedras. No es particularmente agresiva.

ETIMOLOGIA

Esta especie debe su nombre al color celeste de su vientre.

DISCUSION

Liolaemus coeruleus, que inicialmente había sido relacionado con *Liolaemus tenuis* (Duméril et Bibron, 1837) difiere de éste en su morfología general así como en su comportamiento. *L. coeruleus* es de mayor talla, más grueso pero de cola más corta. La extremidad posterior proyec-

(1)(Paratipo macho MZUF Nº 24252) = (Paratipo MZUC Nº 7741,, depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción); Paratipo macho MZUF Nº 24253, depositado en el Museum National d' Histoire Naturrelle de Paris.

TABLA I.

Comparación de algunos caracteres morfométricos y de escamasión de *Liolaemus coeruleus* y *Liolaemus tenuis*. Datos representan rango y la media para 12 machos y 10 hembras adultos de cada especie, excepto la longitud de la cola de 6 machos y 3 hembras.

	*L. coeruleus**		*L. tenuis***	
	machos	hembras	machos	hembras
Longitud hocico–ano	53,4–69,7 63,6	52,4–68,6 60,9	51,9–58,3 55,41	51,1–58,0 54,4
Longitud cabeza	10,5–13,8 12,5	11,4–13,8 12,8	11,9–13,0 12,7	11,2–12,6 11,8
Ancho cabeza	8,9–11,5 10,6	8,8–10,5 9,9	9,3–10,8 9,9	9,0–10,0 9,3
Longitud extr. anterior	21,6–24,8 23,2	19,9–24,7 22,7	21,9–24,3 23,6	19,1–22,0 21,1
Longitud extr. posterior	31,3–37,9 34,5	28,3–35,8 32,6	32,7–39,0 35,9	32,4–34,7 33,9
Longitud pie	16,5–18,9 17,8	15,7–18,4 17,0	18,2–20,1 19,1	17,0–18,5 17,9
Longitud axila-ingle	25,9–34,8 31,1	27,6–34,7 30,6	26,3–30,7 29,8	26,0–30,5 29,1
Longitud cola	69,7–81,9 77,7	64,8–84,3 72,5	90,1–106,8 96,7	86,2–93,4 89,8
Escamas al medio del cuerpo	63–69 66,2	65–72 67,8	68–74 70,5	67–78 71,9
Escamas a lo largo del cuerpo	60–67 64,6	61–66 63,2	63–72 67,5	64–71 66,5
Escamas dorsales comprendidas en largo de la cabeza	16–20 17,2	15–18 16,6	21–24 22,5	20–21 20,8
Lamelas bajo 4º dedo pie	22–27 24,2	22–27 24,4	26–32 28,0	26–31 28,7

*Comprende el holotipo y 21 paratipos.
**Incluyen 11 ejemplares sintipos de *L. tenuis* (Dumeril y Bibron, 1837) del MHNP y 11 individuos de la colección de diagnóstico J.C. Ortiz (D.J.C.O.).

tada hacia adelante no sobrepasa el hombro como en *L. tenuis* que puede llegar hastar el oído. Las escamas dorsales son más grandes y las escamas caudales distales inferiores son má lisas.

La coloración celeste ventral es característica de *L. coeruleus* mientras que en *L. tenuis* este es blanco grisáceo. Una característica interesante de *L. coeruleus* es su pigmentación melánica ventral que pareciera aumentar con la edad. Como nuestra especie vive en un clima frío el cual se manifiesta aún en días de verano, este melanismo jugaría un rol suplementario de absorción de calor del suelo para alcanzar así, en menos tiempo, su temperatura de actividad metabólica como lo ha sugerido Donoso–Barros (1966) para *Liolaemus fitzingerii fitzingerii.*

No se observa un dimorfismo sexual de color ni de diseño como el que existe marcadamente en *L. tenuis.* La ausencia de poros anales en machos de *L. coeruleus* es un fenómeno poco usual en las especies del género *Liolaemus.* Esta situación que recién ha sido reporteada (Cei y Scolaro, 1982), debería ser estudiada en detalle en el futuro.

Esta especie, a diferencia de *L. tenuis* que es ágil y arborícola, es más bien lenta y vive en habitats abiertos, escondiéndose bajo piedras.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Profesor Benedetto Lanza y a la Dra. Marta Poggesi del Museo Zoológico "La Specola" de la Universidad de Florencia, por habernos facilitado el material que ha permitido esta descripción. Al Profesor E. Raoul Brygoo y al Dr. Jean Lescure por la amabilidad de acogernos en el Laboratorio de Réptiles y Anfibios del Museo Nacional de Historia Natural de Paris, y por permitirnos revisar material tipo de sus colecciones, donde se realizó parte de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Cei, J. M. y A. Scolaro, 1982. A new species of the Patagonian genus *Vilcunia* with remarks on its morphology, ecology and distribution. J. Herpetol. 16: 354–363.

Donoso–Barros, R., 1966. Reptiles de Chile. Santiago. Universidad de Cihle. 458 p. CXLVI pl.

Duméril, A.M.C. y G. Bibron, 1837. Erpétologie générale ou Histoire naturelle des Reptiles. Paris, Roret, vol. IV, 572 pp.

CATALOGO DE LOS ESCORPIONES DE CHILE (CHELICERATA, SCORPIONES)

Catalogue of the Chilean Scorpiones (Chelicerata, Scorpiones)

TOMAS CEKALOVIC K.*

RESUMEN

La fauna de escorpiones de Chile está representada por 36 especies distribuidas en 11 géneros pertenecientes a las familias Bothriuridae, Iuridae y Buthidae.

El presente catálogo indica: localidad típica, sinonimia, distribución geográfica y la bibliografía pertinente.

ABSTRACT

The Chilean scorpionid fauna is represented by 36 species distributed in 11 genera of the families Bothriuridae, Iuridae and Buthidae.

The present catalogue includes for each species: typical locality, synonymy, geographical distribution and bibliography.

Keywords: Chelicerata. Scorpiones. Taxonomy. Chile. Neotropical Region.

INTRODUCCION

Los escorpiones o alacranes en Chile eran conocidos por los aborígenes, quienes en lengua mapuche los llamaban "tehuanque", sin embargo, debemos el primer aporte del conocimiento científico, al ilustre naturalista Abate Juan Ignacio Molina, que describe en su obra "Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile" en 1782, al *Scorpio chilensis,* observado en la estación del estío, bajo piedras del Río Coquimbo. A mediados del siglo pasado entre los años 1830 y 1867, otros investigadores como: F. E. Guerin, P. Gervais y C. L. Koch, describen nuevas especies para otros países limítrofes, cuyas especies igualmente se encuentran presentes en nuestro país. Paul Gervais, en 1849 menciona en la clásica obra de Claudio Gay "Historia Física y Política de Chile" las siguientes especies:

*Conservador de Museo de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción — Chile.

Scorpio Edwardsii (Molina), 1782; *Scorpio Degeerii* (Gervais), 1841 y *Scorpio Gervaisii* (Guerin), 1830.

Transcurridos algunos años, en la última década del siglo pasado y a comienzos del presente, varios autores han aportado con nuevos y esporádicos estudios de la fauna escorpiológica, debemos citar a científicos como: F. Karch; T. Thorell; E. Simon; E. Lönnberg; R. I. Pocock y K. Kraepelin, que describen cronológicamente las siguientes especies: *Brachistosternus weijemberghi* (Thorell), 1877; *Phoniocercus pictus* Pocock, 1893; *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894; *Brachistosternus alienus* Lönnberg; *B. intermedius* (Lönnberg), 1902; *B. intermedius borelli* (Kraepelin), 1910. En el transcurso del mismo período, entre los años 1899 y 1900, el naturalista Alfredo Borelli realizó algunos trabajos sobre la fauna de escorpiones de Sudamérica, basado en especímenes recolectados por F. Silvestri, E. Festa y algún material recibido del Dr. Porter para su identificación. Con posterioridad al trabajo de Borelli en 1900, transcurrieron cerca de tres décadas sin que nadie se preocupara por el estudio de estos interesantes arácnidos de Chile. Recién en 1934, el investigador del Museo Nacional de Río de Janeiro, prof. Cándido de Mello–Leitao da a conocer para Chile: *Centromachetes obscurus* de Valdivia y *Bothriurus borellianus* sin indicar localidad precisa, sólo con una escueta etiqueta que dice "Chile". Cinco años más tarde, en 1939, F. Werner publica la descripción de *Bothriurus titschaki,* basado en material hallado en Contulmo (Cordillera de Nahuelbuta), la especie de Werner es hoy día *Centromachetes titschaki* (Werner), 1939. Mello–Leitao en 1941 da a conocer *Brachistosternus castroi* y en 1945 realiza un importante trabajo monográfico sobre los escorpiones Sudamericanos, incluyendo todas las especies conocidas hasta entonces para nuestro país.

Luego en 1968, San Martín y Cekalovic describen *Urophonius paynensis* de la región magallánica, considerándose el "escorpión más austral del mundo" y redescriben *Phoniocercus pictus* Pocock, 1893. Cekalovic en el mismo año describe *Urophonius sanmartini,* nueva especie que habita hasta la Isla de Chiloé por el sur, el mismo autor continúa con aportes sobre distribución geográfica, alimentación y habitat de *Phoniocercus* y *Centromachetes,* y otro señalando el descubrimiento de nuevos caracteres morfológicos para el reconocimiento de los machos en *Brachistosternus;* en 1973 describe *Tehuankea moyanoi* como un nuevo género y especie de la Cordillera de Nahuelbuta. Entre los años 1974 a 1981 varios trabajos incrementan el conocimiento de los escorpiones y se describen las siguientes especies nuevas: *Brachistosternus artigasi* Cekalovic, 1974; *B. donosoi* Cekalovic, 1974; *Bothriurus dumayi* Cekalovic, 1974; *Brachistosternus (Leptosternus) negrei* Cekalovic, 1975; *Bothriurus wilhelmi* Cekalovic, 1981; *Urophonius tumbesis* Cekalovic, 1981; y *Bothriurus mochaensis* Cekalovic, 1982; por otra parte se cita por primera vez para Chile a *Urophonius corderoi* Mello–Leitao, 1931, previamente señalado para Argentina.

El estado actual de la escorpiofauna de Chile reúne a 36 especies, distribuídas en 11 géneros correspondientes a 3 familias, Bothriuridae, Iuridae y Buthidae, esta última representada por la especie cosmopolita *Isometrus maculatus* De Geer, conocida únicamente en Chile para la Isla

de Pascua. Se entrega a continuación, en orden sistemático, la lista completa de las especies con la localidad típica, sinonimia, distribución geográfica, coordenadas de las localidades chilenas y la bibliografía correspondiente.

CLASE ARACHNIDA Lamarck, 1801

ORDEN SCORPIONES Leach, 1815

Familia BOTHRIURIDAE Simon, 1880

Subfamilia BOTHRIURINAE Maury, 1971

Género *Bothriurus* Peters, 1861

In Monber: Mon., Kön., Preuss., Akad., der Wiss., Berlin, 8: 510.

1.- *Bothriurus borellianus* Mello-Leitao, 1934.

Bothriurus chilensis (Karsch), Borelli, 1899, 14(336): 6 (In part).

Bothriurus borellianus Mello-Leitao, 1934, 1(51): 88; Mello-Leitao, 1940, 44: 232; Mello-Leitao, 1945, 40: 154; Gajardo, 1959, 15(1): 25-38; Bücherl, 1960, 30: 188-189; Schenone, H. y H. Reyes, 1965, 20(4): 107, Cekalovic, 1966, 10(118): 3-4.

Localidad típica: CHILE. Sin indicar localidad (Tipo depositado en el Museu Nacional, Río de Janeiro).

Distribución: CHILE. Antofagasta: Cachinal de la Costa; La Chimba; Atacama: Lomas de Huasco; Coquimbo: Lomas de Guayacán; Valparaíso: Casablanca.

2.- *Bothriurus burmeisteri* Kraepelin, 1894.

Bothriurus burmeisteri Kraepelin, 1894, 11: 227-228, figs. 104, 106; Kraepelin, 1889, 8: 196; Borelli, 1901, 16(403): 10; Simon, 1905, 1: 18; Kraepelin, 1910, 28: 95-96; Mello-Leitao, 1934, 8: 92-93, fig. 26; Mello-Leitao, 1938, 3(9): 92; Mello-Leitao, 1939, 17: 613; Ringuelet, 1953, 6(43): 280; Bücherl, 1957, 28: 30-31; Roig, 1973, (4): 196, 200.

Bothriurus (Andibothriurus) burmeisteri Bücherl, San Martín et al., 1960, 30: 216, fig. 6; Francke, 1974, 1: 218.

Localidad típica: ARGENTINA. Sin indicar localidad (Tipo, no se obtuvo información donde está depositado).

Distribución: CHILE. Atacama: Totoralillo; Santiago: Santiago (San Ramón); ARGENTINA. Buenos Aires; La Pampa; Córdoba; Tucumán; Mendoza: Laguna Nueva; Camino a San Isidro; Cerro Pelota; Challao; Dique Papagallos; Cochicó; Quebrada del Toro; Pareditas; Cacheuta; Viluco; Los Molles; San Rafael; Yaguarás; Las Toscas; Valle Hermoso; San Antonio; Río Negro; Valcheta; Neuquén; Chubut; Colonia Sarmiento; Esquel; Alto Limay; Puerto Madryn; Caranchos; Gobernador Costa; Comodoro Rivadavia; Trelew.

3.- *Bothriurus chilensis* (Molina), 1782.

Scorpio chilensis Molina, 1782, 4: 215–216.
Scorpio Edwardsii Gervais, 1849, 4: 8; Porter y Edwards, 1897, 1: 12; Porter, 1897, 1: 22; Porter, 1897, 1: 33.
Edwardsii scorpio Pissis, 1875, 301.
Cercophonius chilensis Karsch, 1879, 3(2): 136.
Bothriurus signatus Pocock, 1893, 12(6): (68): 97.
Bothriurus chilensis Kraepelin, 1894, 11(1): 232–234, lám. 3, figs. 101, 109, 110; Kraepelin, 1899, 8: 197–198, fig. 62; Borelli, 1899, 14(336): 6; Borelli, 1900, 4(5): 62; Borelli, 1901, 16(403): 11–12; Simon, 1904, 73: 120–121; Kraepelin, 1910, 28: 94; Penther, 1913, 27: 252; Porter, 1920, 24(5): 160; Porter, 1930, 34: 162; Mello–Leitao, 1931, 33: 88–89; Porter, 1932, 36: 55–60; Mello–Leitao, 1932, 34: 20, fig. 6; Werner, 1935, 5(4): 291; Werner, 1939, 5: 358; Roewer, 1943, 26(4): 241; Mello–Leitao, 1945, 40: 157–159; Ringuelet, 1953, 6(43): 280; Bücherl, 1957, 28: 31–32, fig. 8; Bücherl, 1959, 29: 273; Gajardo, 1959, 15(1): 25–38; Blancas Sánchez, 1959, 1: 24; Bücherl, 1960, 30: 197–198; Cekalovic, 1966, 10(118): 1, 4; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 3.

Bothriurus (Andibothriurus) chilensis Bücherl, San Martín et al., 1960, 30: 217–218.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo (Tipo extraviado).

Distribución: CHILE. Coquimbo: Coquimbo; Santiago: Santiago; Concepción: Coronel, Concepción; Bío–Bío: Pemehue; Ñuble: Bulnes; Malleco: Victoria; Llanquihue: Puerto Montt; ARGENTINA. Tucumán; Mendoza; San Juan de Perico; Juncal; Potrerillo; PERU. Abancay; ECUADOR. Sin indicar localidad; BRASIL. Río Grande do Sul (Theresépolis).

4.- *Bothriurus coriaceus* Pocock, 1893.

Bothriurus coriaceus Pocock, 1893, 12(6): 95, plate 5, fig. 12;

Pocock, 1900, p. 357; Borelli, 1901, 16(403): 11; Kraepelin, 1910, 28: 94–95; Mello–Leitao, 1932, 33: 89; Mello–Leitao, 1934, 1(51): 91; Pessoa, 1935, 29: 436; Mello–Leitao, 1938, 3(9): 84; Mello–Leitao, 1939, 17, 613; Mello–Leitao, 1945, 40: 159, fig. 51; Bücherl, 1957, 28: 20–32, fig. 10; Bücherl, San Martín et al., 1960, 30: 218, fig. 2; Cekalovic, 1966, 10(118): 4.

Bothriurus coriaceus rochai Bücherl, 1957, 28: 11–17; Bücherl, 1959, 29: 273.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Coquimbo (Tipo, presumiblemente en el British Museum of Natural History).

Distribución: CHILE. Coquimbo: Coquimbo; Bosque de Fray Jorge (Alto de Talinay); Aconcagua; Punta Molles; Valparaíso: Valparaíso, Casablanca; ARGENTINA. Córdoba: Punta de las Vacas; BRASIL. Mato Grosso.

5.- *Bothriurus keyserlingi* Pocock, 1893.

Bothriurus keyserlingi Pocock, 1893, 12(6): 96, pl. 5, figs. 9–9a; Mello–Leitao, 1931, 33: 89; Mello–Leitao, 1934, 1(51): 88; Mello–Leitao, 1935, 39: 92, fig. 12; Mello–Leitao, 1939, 17: 613; Mello–Leitao, 1945, 40: 174–175; Bücherl, 1957, 28: 19, 44, fig. 9; Bücherl, 1960, 30: 187, 206; Cekalovic, 1966, 10(118): 4; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 2.

Bothriurus vittatus keyserlingi Kraepelin, 1894, 11: 232; Kraepelin, 1899, 8: 197; Penther, 1913, 27: 251.

Localidad típica: CHILE o PERU (Tipo extraviado).

Distribución: CHILE. Coquimbo; PERU. Sin indicar localidad; ARGENTINA. Salta; Buenos Aires; Neuquén (Catanlil); BRASIL. Río do Sul.

6.- *Bothriurus mochaensis* Cekalovic, 1982.

Bothriurus mochaensis Cekalovic, 1982, 53: 42–45.

Localidad típica: CHILE. Arauco: Isla Mocha (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Arauco: Isla Mocha.

7.- *Bothriurus vittatus* (Guerin), 1830.

Buthus vittatus Guerin, 1830, 2: 50.
Brotheas angustus C. L. Koch, 1839, 8: 89.
Brotheas bonariensis C. L. Koch, 1842, 10: 12.
Brotheas nigrocinctus C. L. Koch, 1842.
Brotheas erythrodactylus C. L. Koch, 1842, 10: 16.
Scorpio gervaisi Guerin–Meneville, 1843, Icon. Reg. p. 1p; Gervais, 1849, 4: 8.
Bothriurus vittatus Thorell, 1876, 19: 168–170; Holmberg, 1881, 1: 164; Kraepelin, 1894, 11: 228–232, lám. 2, fig. 108; Kraepelin, 1899, 8: 196–197; Borelli, 1899, 14(336): 5–6; Borelli, 1901, 16(403): 11; Lönnberg, 1902, 23: 256; Simon, 1903, p. 18: Simon, 1904, 73: 121; Penther, 1913, 27: 251; Lampe, 1918, 70: 203; Pawlowsky, 1918, 24: 19–21; Porter, 1930, 34: 277; Mello–Leitao, 1931, 33: 92; Werner, 1935, 5(4): 291; Roewer, 1943, 26(4): 241; Mello–Leitao, 1945, 40: 191; Gajardo, 1959, 15(1): 25–38; Cekalovic, 1966, 10(118): 1, 4; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 3.
Bothriurus asper Pocock, 1893, 12(6): 96.
Heterochactas gervaisi Pocock, 1893, 12(6): 82–83; Borelli, 1899, 14(345): 16–18.
Bothriurus karschi Mello–Leitao, 1934, 8: 88.
Bothriurus asymetricus Pessoa, 1935, 29: 434–436, figs. 9–13.

Localidad típica: CHILE. Concepción: Penco (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado, presumiblemente extraviado).

Distribución. CHILE. Coquimbo: Coquimbo; Santiago: Santiago; Valparaíso: Valparaíso, Viña del Mar; Concepción: Concepción, Penco; Malleco: Curacautín; ARGENTINA. Buenos Aires; PERU. Acolla.

8.- *Bothriurus wilhelmi* Cekalovic, 1976.

Bothriurus wilhelmi Cekalovic, 1976, 50: 175–179; figs. 1–11; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 81.

Localidad típica: CHILE. Concepción: Hualpén (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Concepción: Hualpén.

Género *Centromachetes* Lönnberg, 1897
Ent. Tidskr., 18: 200

9.- *Centromachetes obscurus* Mello–Leitao, 1932.

Centromachetes obscurus Mello–Leitao, 1932, 34: 16–17, fig. 3; Mello–Leitao, 1945, 40: 204; Cekalovic, 1966, 10(118): 4–5; Maury, 1973, 19(59): 111.

Localidad típica: CHILE. Valdivia: Valdivia (Tipo, depositado en la colección del Prof. Cezar Pinto, Instituto Oswaldo Cruz).

Distribución: CHILE. Valdivia: Valdivia.

10.- *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894.

Centromachus pococki Kraepelin, 1894, 11: 238–239, pl. 3, fig. 99.

Centromachetes pococki Lönnberg, 1897, 18: 200; Kraepelin, 1899, 8: 199; Borelli, 1900, 4: 64; Mello–Leitao, 1931, 33: 105; Mello–Leitao, 1932, 34: 35; Werner, 1935, 5(4): 8, 291; Mello–Leitao, 1945, 40: 205–206; Cekalovic, 1966, 10(118): 5; Cekalovic, 1968, 40: 27–31; Cekalovic, 1969, 41: 209–210; San Martín y Cekalovic, 1972, 44: 60; Maury, 1973, 19(59): 111; Cekalovic, 1976, 50: 174–175; Lourenco, W. R. et De-Keyser, 1976, 46(2): 167.

Localidad típica: CHILE. Arauco: Lebu.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Valparaíso; Ñuble: Bulnes; Concepción: Tomé, Pinares; Arauco: Curanilahue, Lebu, Los Alamos; Cautín: Río Trancura.

11.- *Centromachetes titschaki* (Werner), 1939.

Bothriurus titschaki Werner, 1939, 5: 358; Mello–Leitao, 1945, 40: 191; Bücherl, San Martín et al., 1960, 30: 207–226; Cekalovic, 1966, 10(118): 4; Francke, 1974, 1: 215, 218–219.

Centromachetes titschaki Maury, 1973, 19(59): 111; Francke, 1974, 1: 220.

Localidad típica: CHILE. Arauco: Contulmo y Concepción: Coronel (Tipo depositado en el Museo de Hamburgo).

Distribución: CHILE. Concepción: Coronel; Arauco: Contulmo; Malleco: Vega Blanca.

Género *Orobothriurus* Maury, 1975
Rev. Per. Ent. 18(1): 14–16.

12.- *Orobothriurus alticola* (Pocock), 1900.

Bothriurus alticola Pocock, 1900: 357–358, fig. 1; Kraepelin, 1911, 28(2): 97; Mello-Leitao, 1945, 40: 144–145; Bücherl, 1957, 28: 19, 23–24, fig. 4; Bücherl, San Martín et al., 1960, 30: 217, fig. 8; Cekalovic, 1966, 10(118): 3.

Orobothriurus alticola Maury, 1975, 18(1): 17-18, lám. 1, figs. 1-10. Puente del Inca, Nordeste de San Juan, Chilecito y Famatina (La Rioja), El Manchado (Catamarca), Cumbres Calchaquies y Ollada del Aconquija (Tucumán).

Localidad típica: CHILE. Santiago: Paso del Inca, 2.945 m. (Tipo depositado en el British Museum of Natural History).

Distribución: CHILE. Santiago: Paso del Inca; ARGENTINA. Mendoza.

13.- *Orobothriurus dumayi* (Cekalovic), 1974.

Bothriurus dumayi Cekalovic, 1974, 48: 210–212, figs. 1–10; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 81.

Orobothriurus dumayi Maury, 1975, 18(1): 21, lám. 4, figs. 40–44.

Localidad típica: CHILE. Antofagasta: Agua Perales, Cuesta de Paposo (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Tarapacá: Termas de Mamiña; Antofagasta: Cuesta Paposo (Aguas Perales).

Género *Phoniocercus* Pocock, 1893
Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 12: 99.

14.- *Phoniocercus pictus* Pocock, 1893.

Phoniocercus pictus Pocock, 1893, 12(6): 99–100, pl. 6 A, figs. 13, 13a; Pocock, 1894, 4(27): 362; Kraepelin, 1894, 11: 234–236; Kraepelin, 1899, 8: 198; Borelli, 1900, 4: 61–66; Penther, 1913, 27: 252; Lampe, 1918, 70: 203; Mello-Leitao, 1931, 33: 104; Werner, 1935, 5(4): 8: 291; Mello-Leitao, 1941, 45: 136; Mello-Leitao, 1943, 2(3): 130; Roewer, 1943, 26(4): 241; Mello-Leitao, 1945, 40: 201–203; Cekalovic, 1966, 10 (118): 4; San Martín y Cekalovic, 1968, 7: 82–88; Vachon, 1973, 104(140): 937–938; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 82.

Localidad típica: ?, posiblemente CHILE, sin indicar localidad (tipo extraviado, Neotipo depositado actualmente en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Concepción: San Vicente, Concepción; Cautín: Temuco, Villarrica, Lago Caburgua, Molco; Valdivia: Valdivia; Osorno: Osorno; Llanquihue: Maullín.

15.- *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968

Phoniocercus sanmartini Cekalovic, 1968, 40: 64–73, figs. 1–16; Cekalovic, 1969, 41: 89–91; Cekalovic, 1971, 3(7): 19–22; Cekalovic, 1976, 50: 174; Galiano y Maury, 1977, 5(11): 326; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 82.

Localidad típica: CHILE. Valdivia: Lago Calafquén (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Concepción: Ramuntcho, Ensenada Traiguén, Las Escaleras (Rocoto), Pinares, Agua de la Gloria (Chaimávida), camino entre Lirquén a Tomé, Concepción (Barrio Universitario), Parque Botánico Hualpén; Laraquete, Cerro Caracol; Arauco. Contulmo; Malleco: Río Blanco; Valdivia: Lago Calafquén, Futrono; Valdivia: Valdivia; Osorno: Entre Lagos, Cordillera Pucatrihue; Llanquihue: Lago Chapo; Km. 8 Norte de Pargua, Puerto Varas; Chiloé: Dalcahue, Castro.

Género *Tehuankea* Cekalovic, 1973
Bol. Soc. Biol. de Concepción, 46: 42.

16.- *Tehuankea moyanoi* Cekalovic, 1973.

Tehuankea moyanoi Cekalovic, 1973, 46: 42–47, figs. 1–23; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 82.

Localidad típica: CHILE. Arauco: Ramadillas (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Arauco: Ramadillas.

Género *Urophonius* Pocock, 1893
Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 12: 100–101.

17.- *Urophonius brachycentrus* (Thorell), 1876.

Cercophonius brachycentrus Thorell, 1876, 19: 180–183; Holmberg, 1881, p. 165.

Urophonius brachycentrus Kraepelin, 1894, 11: 221–222; Lönnberg, 1898, 2(3): 45–46; Kraepelin, 1889, 8: 194; Borelli, 1901, 16(403): 9; Mello-Campos, 1924, 17(2): 256, 291–292; Mello-Leitao, 1932, 34: 35; Mello-Leitao, 1934, 1(51): 48–51; Mello-Leitao, 1938, 3(9): 94–95; Mello-Leitao, 1939, 17: 612; Mello-Leitao, 1945, 40: 214–215; Rin-

guelet, 1953, 6(43): 281; Bücherl, 1959, 29: 272; San Martín, 1965, 25(70): 284; Maury, 1968, 27(75): 407–418; Maury, 1969, 29(78): 131–139; Maury, 1973, 32(85): 367; San Martín y Gambardella, 1974, 47: 107.
Localidad típica: ARGENTINA. San Juan (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).
Distribución: CHILE. Valparaíso: Valparaíso; ARGENTINA. San Juan; Córdoba; Prov. Buenos Aires; La Pampa; Patagonia; URUGUAY. Región Oeste; BRASIL. Región Oeste.

18.- *Urophonius corderoi* Mello–Leitao, 1931.

Urophonius corderoi Mello–Leitao, 1931, 33: 100–102, figs. 4–5; Mello–Leitao, 1932, 34: 35; Mello–Leitao, 1934, 1(51): 52–53; Mello–Leitao, 1939, 17: 612; Mello–Leitao, 1945, 40: 215–217; Ringuelet, 1953, 6(43): 279–281; San Martín, 1965, 25(70): 284; Maury, 1973, 32(85): 367; Roig, 1973, 4: 200; Galiano y Maury, 1979, 5(11): 327; Cekalovic, 1981, 52: 200, fig. 9.
Localidad típica: ARGENTINA. Paso de Mendoza(Tipo depositado en el Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires).
Distribución: CHILE. Santiago: El Canelo, Hacienda la Rinconada; Valparaíso: Canelillos; Ñuble: San Fabián de Alico; ARGENTINA. Mendoza: Paso de Mendoza; Buenos Aires: Azul.

19.- *Urophonius granulatus* Pocock, 1898.

Urophonius granulatus Pocock, 1898, 7(1): 392–394; Kraepelin, 1899, 8: 194–195; Borelli, 1901, 16(403): 9; Mello–Leitao, 1931, 33: 102; Mello–Leitao, 1932, 34: 35; Mello–Leitao, 1934, 1(51): 51–52; Mello–Leitao, 1938, 3(9): 94–95; Mello–Leitao, 1939, 17: 612; Mello–Leitao, 1945, 40: 217–218; Ringuelet, 1953, 6(43): 281; San Martín, 1965, 25(70): 284; Cekalovic, 1966, 10(118): 5; Maury, 1973, 32(85): 367.
Localidad típica: CHILE. Coquimbo. (Tipo, depositado en el British Museum of Natural History).
Distribución: CHILE. Coquimbo; Valparaíso: Valparaíso; ARGENTINA. Buenos Aires; Catamarca; San Juan; Chubut, Santa Cruz; Misioneras (Patagonia).

20.- *Urophonius paynensis* San Martín y Cekalovic, 1968.

Urophonius paynensis San Martín y Cekalovic, 1968, 13: 88–90, láms. 1–3, 1 mapa, 2 fotogr.; Cekalovic y Quezada, 1969, 41: 177; Maury, 1973, 32(85): 367; Cekalovic, 1974, 48: 310; Galiano y Maury, 1979, 5(11): 327; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 82.
Localidad típica: CHILE. Magallanes: Cerro Castillo (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).
Distribución: CHILE. Magallanes: Cerro Castillo; Cerro Guido; Laguna Amarga; La Península; Laguna Figueroa; Rincón Negro; Lago Nördenskjold; Cerro Solitario; Barranca Negra; Salto del Payne; Río Baguales.

21.- *Urophonius tregualemuensis* Cekalovic, 1981.

Urophonius tregualemuensis Cekalovic, 1981, 52: 195–196, figs. 1–4, 10, 12.

Localidad típica: CHILE. Maule: Tregualemu (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Maule: Tregualemu.

22.- *Urophonius tumbesis* Cekalovic, 1981.

Urophonius tumbesis Cekalovic, 1981, 52: 197–199, figs. 5–8, 11.

Localidad típica: CHILE. Concepción: Tumbes (Caleta Leandro) (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Concepción: Península de Tumbes.

Subfamilia *BRACHISTOSTERNINAE* Maury, 1971.

Género *Brachistosternus* Pocock, 1894.
Journ., Linn. Soc. 24:403.

23.- *Brachistosternus (Brachistosternus) ehrenbergi* (Gervais), 1841.

Scorpio ehrenbergi Gervais, 1841, 1: 282–283, pl. 1, figs. 18–22; Gervais, 1944, 3: 59.
Scorpio glaber Gervais, 1841, 1: 285, pl. 1, figs. 28–32; Gervais, 1844, 3: 59.
Telegonus politus Koch, 1867, 17: 234–235.
Mecocentrus ehrenbergi Simon, 1878, 5: 393.
Brachistosternus ehrenbergi Pocock, 1893, 24: 402–404; Kraepelin, 1894, 11: 216–218, lám. 3, figs. 103–112; Kraepelin, 1896, 13: 144, lám. 1, fig. 26b; Kraepelin, 1899, 8: 192, fig. 60; Kraepelin, 1911, 28(2): 86; Mello–Leitao, 1931, 33: 34; Werner, 1935, 5(4): 290; fig. 380; Werner, 1939, 5: 357; Roewer, 1943, 26(4): 240; Mello–Leitao, 1945, 40: 228–231, figs. 96–97; Donoso, 1948, 76(5): 279–281, fig. 1; Bücherl, 1959, 29: 272; Gajardo, 1959, 15(1): 25–38; Schenone, H. y H. Reyes, 1965, 20(4): 107; Cekalovic, 1966, 10(118): 5–6; Aguilar, 1968, 6(3–4): 167–171; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 2; Cekalovic, 1973, 46: 102; Vachon, 1973, 104(140): 918; Francke, 1977, 20(1): 75.

Brachistosternus (Brachistosternus) ehrenbergi Maury, 1973, 32(85): 249.

Localidad típica: PERU. Payta y Callao (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado, presumiblemente extraviado).
Distribución: CHILE. Tarapacá: Arica; Oasis Timar; Antofagasta: La Chimba; Atacama: Caldera; PERU. Payta; Callao; Lima; Valle de Rimac (Chiclayo); Carabayllo (Zapán); Villa; Tumbes; Piura; Lambayeque; La Libertad; Ancash; Ica; Arequipa; BOLIVIA. Sin indicar localidad.

24.- *Brachistosternus (Leptosternus) alienus* (Lönnberg), 1898.

Brachiosternus alienus Lönnberg, 1898, 2(3): 46–48.
Brachistosternus alienus Kraepelin, 1910, 28: 86–88; Mello–Leitao, 1931, 33: 94; Mello–Leitao, 1945, 40: 223–225, figs. 92–94; Ringuelet, 1953, 6(43): 278; Cekalovic, 1966, 10(118): 5; Roig, 1973, 4: 199, 202.
Brachistosternus intermedius alienus Mello–Leitao, 1938, (9)3: 89–91, figs. 3a, b, c; Mello–Leitao, 1939, 17: 611.
Brachistosternus (Leptosternus) alienus Maury, 1973, 32(85): 249.

Localidad típica: ARGENTINA. Chubut: Puerto Madryn (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Valparaíso; ARGENTINA. Mendoza: Laguna Nueva (Sur Ránquil Norte); Ranquil Norte; Pareditas; Chubut; Puerto Madryn; Trelew.

25.- *Brachistosternus (Leptosternus) artigasi* Cekalovic, 1974.

Brachistosternus artigasi Cekalovic, 1974, 47: 248–250, figs. 1–10; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 81.
Localidad típica: CHILE. Coquimbo: La Serena (Lomas de Peñuelas). (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de las Universidad de Concepción, MZUC).
Distribución: CHILE. Coquimbo: La Serena (Lomas de Peñuelas).

26.- *Brachistosternus (Leptosternus) borelli* Kraepelin, 1911.

Brachistosternus intermedius borelli Kraepelin, 1911, 28: 86; Mello–Leitao, 1934, 1(51): 44; Mello–Leitao, 1939, 17: 611; Mello–Leitao, 1945, 40: 234; Cekalovic, 1966, 10(118); 6; Roig, 1973, 4: 199–200; Roig y Maury, 1981, 39(97): 1–9.

Brachistosternus (Leptosternus) borelli Maury, 1973, 32(85): 249.
Brachistosternus weijenberghi Borelli, 1901, 16(403): 8 (parte): Penther, 1913, 27(3): 247 (parte).

Localidad típica: ARGENTINA. Cacheuta (Holotypus hembra Sc–957, depositado en Museo ed Instituto di Zoología Sistemática, Turin).

Distribución: CHILE. Sin indicar localidad precisa; ARGENTINA. Mendoza; Cacheuta; Paso de Agua Negra; San Juan; Papagallos; Hornito del Gringo; Anchoris; Uspallata; Las Heras; Termas de Talacasto.

27.- *Brachistosternus (Leptosternus) castroi* Mello–Leitao, 1940.

Brachistosternus castroi Mello–Leitao, 1940, 44: 231, fig. 21; Mello–Leitao, 1945, 40: 226–228, fig. 95; Ringuelet, 1953, 6(43): 278; Bücherl, 1959, 29: 272; Cekalovic, 1966, 10(118): 5; Cekalovic, 1969, 42: 71–73; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 3.
Brachistosternus (Leptosternus) castroi Maury, 1973, 32(85): 249.

Localidad típica: CHILE. Atacama: Copiapó (Tipo depositado en el Museu Nacional, Río de Janeiro).

Distribución: CHILE. Atacama: Copiapó; ARGENTINA. Jujuy; Camino entre Salta y Socompa; PERU. Lago Titicaca (Desaguadero).

28.- *Brachistosternus (Leptosternus) chilensis* Kraepelin, 1911.

Brachistosternus intermedius chilensis Kraepelin, 1911, 28(2): 87.
Brachistosternus (Leptosternus) chilensis Maury, 1973, 32(85): 249.

Localidad típica: CHILE. Aconcagua: La Ligua (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: CHILE. Aconcagua: La Ligua.

29.- *Brachistosternus (Leptosternus) donosoi* Cekalovic, 1974.

Brachistosternus Leptosternus) donosoi Cekalovic, 1974, 47: 250–254, figs. 11–20; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 81.

Localidad típica: CHILE. Tarapacá: Pampa del Tamarugal, km. 10 Este de Pica (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Tarapacá: Pampa del Tamarugal.

30.- *Brachistosternus (Leptosternus) intermedius* Lönnberg, 1902.

Brachistosternus Weijenberghi intermedius Lönnberg, 1902, 23: 255.

Brachistosternus intermedius Kraepelin, 1911, 28: 86–88; Mello–Leitao, 1931, 33: 95; Werner, 1935, 5(8): 290; Mello–Leitao, 1939, 27: 611; Mello–Leitao, 1945, 40: 233–234; Vachon, 1952, p. 26; Ringuelet, 1953, 6(43): 277–284; Bücherl, 1959, 29: 272; Cekalovic, 1966, 10(118): 6.

Brachistosternus (Leptosternus) intermedius Maury, 1973, 32(85): 249.

Localidad típica: ARGENTINA. Salta: Ojo de Agua (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: CHILE. Norte de Chile, sin indicar localidad. BOLIVIA. Sin indicar localidad; ARGENTINA. Salta: Ojo de Agua.

31.- *Brachistosternus (Leptosternus) negrei* Cekalovic, 1975.

Brachistosternus (Leptosternus) negrei Cekalovic, 1975, 6: 69–75, figs. 1–10; Cekalovic y Artigas, 1981, 51(2): 81.

Localidad típica: CHILE. Talca: 22 millas al N de Talca (Holotipo depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución: CHILE. Talca: 22 millas al N de Talca.

32.- *Brachistosternus (Leptosternus) weijemberghii* (Thorell), 1876.

Telegonus weijemberghii Thorell, 1876, 19: 173–176.

Telegonus ferrugineus Thorell, 1876, 19: 176–178.

Brachistosternus weijemberghii Kraepelin, 1896, 13: 144–145, lám. 1, fig. 26a; Kraepelin, 1899, 8: 192; Borelli, 1899, 12(336): 6, Borelli, 1900, 4: 61–62; Borelli, 1901, 16(403): 8–9; Simon, 1904, 73: 121; Kraepelin, 1911, 28: 88; Penther, 1913, 27: 247; Mello–Leitao, 1931, 33: 95; Mello–Leitao, 1945, 40: 235–238, figs. 100–102; Ringuelet, 1953, 6(43): 277–284; Cekalovic, 1966, 10(118): 6; Roig, 1973, 4: 200.

Brachistosternus (Leptosternus) weijemberghii Maury, 1973, 32 (85): 249.

Localidad típica: ARGENTINA. Sin indicar localidad (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Valparaíso; ARGENTINA. Córdoba; PERU. Sin indicar localidad; PARAGUAY. Sin indicar localidad.

Familia BUTHIDAE Simon, 1879

Subfamilia ISOMETRINAE Birula, 1917

Género *Centruroides* Marx, 1899

In Howard. Proc. U. S. Nat. Mus. 12: 211

33.- *Centruroides margaritatus* (Gervais), 1841.

Scorpio margaritatus Gervais, 1841, 1: 281–282, pl. 1, figs. 13–17.
Scorpio (Atreus) edwardsii Gervais, 1844, 3: 53; Gervais, 1844, 4: 216–217, lám. 11, figs. 13–14; Gervais, 1859, 1: 41, pl. 1, figs. 1–1a–b.
Scorpio (Atreus) degeeri Gervais, 1844, 3: 54; Gervais, 1844, 4: 217–218, lám. 11, figs. 16–17.
Scorpio margaritatus Gervais, 1844, 3: 55; Gervais, 1844, 4: 224.
Tityus carinatus C. L. Koch, 1845, 11: 2, fig. 851.
Tityus macrurus C. L. Koch, 1845, 11: 16–19, fig. 859.
Tityus ducalis C. L. Koch, 1845, 11: 38–39, fig. 869.
Centrurus degeeri Thorell, 1876, 19: 167; Kraepelin, 1891, 8: 277; Kraepelin, 1890, 8: 133.
Centrurus gambiensis Karsch, 1879, 3: 123–124.
Centrurus margaritatus Pocock, 1893, 24: 386; Kraepelin, 1894, 11: 207; Kraepelin, 1899, 8: 93–94; Borelli, 1899, 14(338): 3; Borelli, 1899, 14(345): 11; Pocock, 1899: 836; Banks, 1900, 34: 425; Penther, 1913, 27: 240; Lampe, 1918, 70: 197; Porter, 1920, 24(5): 160; Goetsch, 1930, 2a. serie, 8: 1452.
Rhopalurus margaritatus Meise, 1934, 74: 30.
Centruroides margaritatus Pocock, 1902: 30; Ewing, 1928, 73(9): 15; Hoffman, 1932, 3: 246–249; Moreno, 1939, 13(2): 71; Werner, 1939, 5: 355; Moreno, 1940, (26–27): 61; Mello–Leitao, 1940, 1: 51; Roewer, 1943, 26(4): 218; Mello–Leitao, 1945, 40: 260–265, figs. 109–112; Crome, 1956, 167: 66; Bücherl, 1959, 29: 268; Gajardo, 1959, 15(1): 25–38; Días–Najera, 1964, 24(1): 19; Schenone, H. y H. Reyes, 1965, 20(4): 107; Cekalovic, 1966, 10(118): 2; Díaz–Najera, 1966, 26(2): 111; Aguilar y Meneses, 1970, 8(1–2): 3; Díaz–Najera, 1975, 35: 3, 22, 33; Lamoral y Reynders, 1975, 22(2): 506; Francke, 1977, 20(1): 75.

Localidad típica: ECUADOR. Isla de la Punta (Guayaquil). (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado, presumiblemente extraviado).

Distribución: CHILE. Norte de Chile (sin indicar localidad precisa); Valparaíso: Valparaíso; Malleco: Victoria; CUBA; ANTILLAS; GUAYANAS; GUATEMALA (Costa Grande); COLOMBIA; VENEZUELA; ECUADOR (Golfo de Guayaquil); PERU (Tumbes?); MEXICO (Durango; Tayutita; Veracruz); TRINIDAD; IHLA PUNA.

Género *Isometrus* Hemprich & Ehrenberg, 1829
Symb., phys., Scorp.

34.- *Isometrus maculatus* (De Geer), 1778.

Scorpio europaeus Linnaeus, 1758: 625.
Scorpio maculatus De Geer, 1778, 7: 346.
Scorpio dentatus Herbst, 1800, 4: 55.
Scorpio americanus Herbst, 1800, 4: 60; Koehler, 1832, p. 6.
Scorpio (Lychas) gabonensis Lucas, 1858, 2: 430.
Scorpio (Lychas) guineensis Lucas, 1858, 2: 432.
Buthus (Isometrus) filum Hemprich & Ehrenberg, 1828, p. 3.
Lychas maculatus C. L. Koch, 1845, 12: 1–2, fig. 960; Cambrigre, 1869, 543; Kraepelin, 1899: 66; Simon, 1876, p. 219; Karsch, 1879, p. 370; Pavesi, 1881, p. 537–538; Kraepelin, 1891, pp. 103–106; Kraepelin, 1898, p. 4.
Lychas americanus C. L. Koch, 1845, 12: 1.
Lychas paraensis C. L. Koch, 1845, 12: 6.
Atreus filum Gervais, 1844, 3: 52.
Centrurus (Isometrus) americanus Peters, 1861, p. 515.
Isometrus europaus Pocock, 1899, p. 835; Pocock, 1902, p. 11; Borelli, 1911, p. 13; Borelli, 1913, p. 220; Kraepelin, 1913, p. 183; Loveridge, 1925, p. 308; Ewing, 1928, (2730), 79(9): 23; Werner, 1933, p. 324; Caporiaco, 1936, p. 141; Werner, 1936, p. 182; Caporiaco, 1937, p. 359; Caporiaco, 1939, p. 306; Moriggi, 1941, p. 93; Caporiaco, 1941, p. 35; Roewer, 1943, p. 217; Millot, 1948, p. 138; Takashima, 1948, 10: 72–92; Takashima, 1950, 12: 17–20; Probst, 1973, pp. 325–326, fig. 13.
Isometrus europeus quinquefasciatus Franganillo, 1930, (26); Franganillo, 1934, 8(3): 166.
Isometrus maculatus Thorell, 1876, (4), 17: 8; Pavesi, 1881, p. 537; Simon, 1884, 20: 370; Keyserling, 1885, 2: 6; Thorell, 1888, p. 405; Kraepelin, 1891, 8: 103; Pocock, 1893, a, p. 88; Lönnberg, 1897, p. 185; Kraepelin, 1899, 8: 66; Simon, 1899, p. 120; Werner, 1902, p. 599; Kraepelin, 1912, 30: 134; Comstock, 1912, p. 26; Ihering, 1915, (3), 5(2, 3, 4): 53; Kraepelin, 1916, 10(2): 34; Lampe, 1918, 70: 195; Mello–Campos, 1924, 17(2): 260–261, Glauert, 1925, 11(11): 117–118; Ewing, 1928, 73(9):

23; Werner, 1936, 2: 182; Moreno, 1939, 13(2): 63–65, Werner, 1939, 5: 357; Mello–Leitao, 1945, 40: 241–243; Magalhaes, 1946, 4(3): 5; Donoso–Barros, 1948, 76(5): 279; Crome, 1956, 167: 66; Gajardo–Tobar, 1959, 15 (1): 31; Bücherl, 1959, 29: 258; Glauert, 1963, 8(8): 183; Bücherl, 1967, 5: 113; Probst, 1967, 74(3): 616–619; Gysin et Coroller, 1968, 46: 64–75; Vachon, 1972, 16: 169–179, Lamoral y Reyders, 1975, 2(2): 508–509; Armas, 1976, 5: 3; Koch, L. E., 1977, 5(2): 152–155, fig. 44, Map. 6a–b; Francke y Sisson, 1980, 65: 17.

Localidad típica: EUROPA. (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: COSMOPOLITA. CHILE. Isla de Pascua: Anakena, Mataveri, Vinapu, bajo corteza de "eucaliptus" *Eucaliptus* sp. No existe registro para Chile continental.

Familia IURIDAE Thorrel, 1876

Subfamilia CARABOCTONINAE Kraepelin, 1905.
Tribu Caraboctonini Francke y Soleglad, 1981.

Género *Caraboctonus* Pocock, 1893.
Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 12: 92.

35.- *Caraboctonus keyserlingi* Pocock, 1893.

Caraboctonus keyserlingi Pocock, 1893, (6), 12: 92–94, pl. 5, fig. 8; Kraepelin, 1894, 11: 210–211, pl. 3, fig. 84; Kraepelin, 1898, 8: 189; Mello–Leitao, 1945, 40: 126–129, figs. 38–39; Bücherl, 1959, 28: 271–272; Cekalovic, 1966, 10(118): 3; Vachon, 1973, 104(140): 825–826; Stahnke, 1974, 1: 122; Maury, 1974, 17(1): 10.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado, debería estar en el British Museum).

Distribución: CHILE. Atacama: Lomas de Huasco; Coquimbo: Coquimbo; Aconcagua: Punta Molles; Santiago: Santiago; Valparaíso: Valparaíso; PERU. (Posiblemente sur del Perú).

Género *Hadruroides* Pocock, 1893.
Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 12: 329.

36.- *Hadruroides lunatus* (C. L. Koch), 1867.

Telegonus lunatus Koch, 1867, 17: 235–237.
Hadrurus maculatus Thorell, 1876, 19: 186.
Hadrurus parvulus Karsch, 1879, 3: 135.
Hadrurus charcasus Karsch, 1879, 3: 135.
Hadrurus paaschi Karsch, 1881, 25: 290.
Hadruroides robustus Boeris, 1888, 7: 125–126.
Caraboctonus charcasus Pocock, 1893, (6), 12: 92.
Caraboctonus maculatus Pocock, 1893, (6), 12: 92.
Hadruroides charcasus Pocock, 1893, (6), 12: 329.
Hadruroides maculatus Pocock, 1893, (6), 12: 329.
Hadruroides lunatus Kraepelin, 1894, 11: 207–209, pl. 3, figs. 83–84; Kraepelin, 1889, 8: 188–189, fig. 54; Borelli, 1899, 14 (345): 18; Pocock, 1900, 5(7): 474–475; Chamberlin, 1920, 3(2): 35; Werner, 1935, 5(4): 284, fig. 366; Mello–Leitao, 1940, 44: 232; Roewer, 1943, 26(4): 236; Mello–Leitao, 1945, 40: 120–125, figs. 33–37; Ringuelet, 1953, 6(43): 282; Munizaga y Herera, 1959, 1: 5; Bücherl, 1959, 29: 271; Gajardo–Tobar, 1959, 15(1): 25–38; Bücherl, 1964, 31: 61; Cekalovic, 1966, 10 (118): 2, 3; Aguilar, 1968, 6(3–4): 166–167; Aguilar y Meneses; 1970, 8(1–2): 2; Kinzelbach, 1973, pp. 4–9, figs. 4–7; Stahnke, 1974, 1: 122; Maury, 1974, 17(1): 13–15; Francke, 1977, 20(1): 75; Aguilar, 1977, 20(1): 83.

Localidad típica: PERU. Callao (Tipo en el Zoologische Museum, Hamburgo).

Distribución: CHILE. Antofagasta: Socaire; Atacama: Lomas de Huasco; Termas de Socos, Quebrada Talinay; Valparaíso: Valparaíso, Casablanca; Aconcagua: Punta Molles; Maule; Constitución; COLOMBIA. (Sin indicar localidad); ECUADOR. Islas Galápagos; BOLIVIA. (Sin indicar localidad); PERU. Callao; Lima; Ancash; Ica; Arequipa; Paita; Matucana; Isla Lobos de Tierra; Isla Chincha; Pallasca; Sayan; Chosica; Surco; Carretera Lima–Huampaní; Lomas de Granado; La Molina Vieja; Trujillo; Huampaní; San Bartolo; Chaclacayo; Valle del Cañete; Canta; Lauca; Huachipa; Lomas de Atocongo; Valle del Chillón; Cajamarquialla.

COORDENADAS DE LOS LUGARES GEOGRAFICOS DE CAPTURA DE ESCORPIONES EN CHILE.

Agua de la Gloria (lugarejo)	36º 53'S;	72º 54'W	
Alamos (aldea Los)	37º 39'S;	73º 28'W	169 m
Anakena	27º 06'S;	109º 22'W	
Arica	18º 28'S;	70º 20'W	
Baguales (río de Los)	50º 50'S;	72º 25'W	
Barranca Negra	50º 58'S;	72º 36'W	
Blanco (río)	38º 33'S;	71º 45'W	
Blanco (río)	40º 55'S;	73º 18'W	
Bulnes	36º 45'S;	72º 19'W	
Cachinal de la Costa	26º 03'S;	70º 38'W	
Calafquen (lago)	39º 32'S;	72º 10'W	240 m
Caldera	27º 04'S;	70º 51'W	
Caracol (cerro)	36º 50'S;	73º 02'W	100 m
Casablanca	33º 19'S;	71º 25'W	
Castillo (cerro)	51º 20'S;	72º 37'W	
Castro	42º 26'S;	73º 45'W	
Chaimávida (estero)	36º 53'S;	72º 54'W	
Chapo (lago)	41º 25'S;	72º 30'W	220 m
Chupones (fundo Los)	37: 10'S;	73º 00'W	
Concepción	36º 50'S;	73º 02'W	
Constitución	35º 21'S;	72º 26'W	
Contulmo	38º 02'S;	73º 13'W	400 m
Copiapó	27º 21'S;	70º 21'W	
Coquimbo	29º 57'S;	71º 22'W	
Coronel	37º 01'S;	73º 10'W	
Curacautín	38º 26'S;	71º 54'W	521 m
Curanilahue	37º 30'S;	73º 21'W	133 m
Dalcahue	42º 23'S;	73º 38'W	
El Canelo	33º 44'S;	70º 27'W	843 m
Entre Lagos	40º 40'S;	72º 00'W	
Florida	36º 49'S;	72º 41'W	
Fray Jorge (bosques de)	30º 40'S;	71º 40'W	
Futrono	40º 08'S;	72º 25'W	70 m
Guayacán (Lomas de)	29º 58'S;	71º 22'W	
Guido (cerro)	50º 54'S;	72º 28'W	
Huasco (Lomas de)	28º 28'S;	71º 15'W	
Hualpén	36º 46'S;	73º 12'W	

La Chimba	23º 33'S;	70º 25'W	
La Ligua	32º 27'S;	71º 16'W	58 m
La Península	51º 15'S;	72º 41'W	
Las Escaleras	36º 11'S;	73º 46'W	
Lago Caburgua	39º 07'S;	71º 47'W	27 m
Lago Nordensköld	51º 01'S;	72º 55'W	
Laguna Amarga	51º 00'S;	72º 48'W	
Laguna Figueroa	51º 23'S;	72º 28'W	
Laraquete	37º 10'S;	73º 12'W	
Leandro (Caleta)	36º 38'S;	73º 05'W	
Lebu	37º 37'S;	73º 40'W	
Mataveri	27º 11'S;	109º 27'W	
Maullín	41º 37'S;	73º 35'W	
Mocha (Isla)	38º 20'S;	73º 56'W	
Molco (lugarejo)	39º 20'S;	72º 08'W	240 m
Molles (Punta)	32º 15'S;	71º 30'W	
Osorno	40º 35'S;	73º 09'W	27 m
Pampa del Tamarugal	20º 30'S;	69º 21'W	
Paposo (Cuesta)	25º 05'S;	70º 25'W	
Pascua (Isla)	27º 10'S;	109º 26'W	
Paso del Inca	28º 40'S;	69º 44'W	4.800 m
Pemehue	38º 00'S;	71º 38'W	2.000 m
Penco	36º 44'S;	73º 00'W	
Pinares	36º 50'S;	73º 04'W	
Peñuelas (Lomas de)	29º 54'S;	71º 15'W	
Pucatrihue	40º 28'S;	73º 32'W	
Puerto Montt	41º 28'S;	72º 56'W	
Puerto Varas	41º 20'S;	72º 57'W	
Quebrada Honda	36º 42'S;	72º 19'W	
Ramadillas	37º 19'S;	73º 16'W	
Ramuntcho	36º 45'S;	73º 11'W	
Rinconada Maipú	33º 32'S;	70º 46'W	
Rincón Negro	51º 15'S;	72º 33'W	
Salto del Payne	51º 05'S;	73º 02'W	
San Fabián de Alico	36º 34'S;	71º 36'W	
San Ramón (cerro)	33º 30'S;	70º 26'W	3.240 m
San Vicente	36º 43'S;	73º 06'W	
Santiago	33º 27'S;	70º 40'W	
Serena	29º 54'S;	71º 15'W	
Socaire	23º 35'S;	67º 53'W	3.503 m
Socos (Termas de)	30º 41'S;	71º 29'W	
Solitario (cerro)	51º 16'S;	72º 25'W	
Talca (22 millas al N.)	35º 17'S;	71º 40'W	
Talinay (Quebrada)	30º 52'S;	71º 40'W	
Temuco	38º 45'S;	72º 35'W	113 m

Timar (Oasis)	18º 44'S;	69º 41'W	
Tomé	36º 37'S;	72º 57'W	
Totoralillo (Est. FF. CC.)	27º 37'S;	70º 15'W	610 m
Traiguén (Ensenada)	36º 39'S;	73º 07'W	
Trancura (río)	39º 25'S;	71º 32'W	450 m
Tregualemu	35º 59'S;	72º 46'W	
Tumbes (Península)	36º 39'S;	73º 06'W	
Valdivia	39º 49'S;	73º 16'W	
Valparaíso	33º 03'S;	71º 38'W	
Victoria	38º 14'S;	72º 19'W	351 m
Villarrica	39º 20'S;	72º 08'W	250 m
Vinapu	27º 10'S;	109º 25'W	
Viña del Mar	33º 02'S;	71º 35'W	

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, F, P., 1968. Nota sobre los escorpiones de Lima. Ann. Cient. Univ. Agraria, 6(3-4): 165-172.

Aguilar, F. P., 1973. Escorpiones y escorpionismo en el Perú. III: El veneno del "escorpión de Lambayeque". Rev. Per. Ent., 16(1): 78-82, 6 figs., 8 gráficos.

Aguilar, F. P. y O. Meneses G., 1970. Escorpiones y escorpionismo en el Perú. I. Nota preliminar sobre los scorpionida peruanos. Sep. An. Cient. U. Nac. Agraria, 8(1-2): 1-5.

Aguilar, F. P. y Turkowsky, 1977. Fauna desértico-costera peruana. III. Observaciones en el Tillandsial de Cajamarquilla, Lima. Rev. Per. Ent. 20(1): 81-85, 4 figs., 3 fotos.

Armas, L. F., 1976. Notas sobre distribución geográfica de *Isometrus maculatus* (De Geer) (Scorpionida, Buthidae) en las Antillas. Misc. Zool. Acad. Cienc. Cuba, 5: 3-4.

Banks, Nathan, 1900. Synopsis of North-American invertebrates-scorpionida. The American Naturalist, 34: 423-426.

Berland, L., 1932. Les Arachnides (Scorpions, Araignées, etc.). Lechevalier édit. Paris. 485 pp., 636 figs.

Boeris, G., 1889. Aracnidi raccolti nel Sud-America dal Dott. Vincenzo Ragazzi. Atti Soc. Nat. di Modena, Año XXII, 7(3): 123-135.

Borelli, A., 1899. Viaggio del Dr. A. Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay. Boll. del Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, 14(336): 1-6.

Borelli, A., 1899. Scorpioni raccolti nel Daien dal Dott. E. Festa. Boll. Musei Zool. Anat. Comp. di Torino, 14(338): 1-7.

Borelli, A., 1899. Viaggio del Dr. Enrico Festa nell Ecuador e regioni vicine. Scorpioni. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, 14(345): 1-18.

Borelli, A., 1900. Di alcuni scorpioni del Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 4(5): 61-66.

Borelli, A., 1901. Scorpioni raccolti dal Dott. Filippo Silvestri nella Republica Argentina e regioni de viccine. Boll. Mus. Anat. Comp. di Torino, 16(403): 1-12.

Borelli, A., 1911. Scorpioni raccolti da Leonardo Fea nell'Africa occidentale. Ann. Mus. Civ. Hist. Nat. Génova, 45(3)5: 8-13, 1 fig.

Borelli, A., 1913. Scorpioni raccolti dal Prof. F. Silvestri nell'Africa occidentale. Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, 7: 218-220, 1 fig.

Bücherl, Wolfgang, 1957-58. Escorpioes e escorpionismo no Brasil. VIII. Revisao das especes do genero *Bothriurus* descritas da Argentina. Sep. do Mem. Inst. Butantan, 28: 19-44.

Bücherl, Wolfgang, 1959. Escorpioes e escorpionismo no Brasil. X. Cat. da Colec. escorpionica do Inst. Butantan, 29: 255–275.

Bücherl, Wolfgang, 1960–62. Escorpioes e escorpionismo no Brasil. XI. Revisao dos Bothriurideos da Colecao Escorpionica do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Mem. Inst. Butantan, 30: 187–206.

Bücherl, Wolfgang, 1964. Distribuicao geografica dos aracnoides peconhentos temiveis (Clase Arachnomorpha, Sub–Clase Arachnoidea, Orden Scorpiones e Araneida) Mem. Inst. Butantan, 31: 55–66.

Bücherl, Wolfgang, 1964. Histologia das glandulas de veneno de algumas aranhas e escorpioes. Mem. Inst. Butantan, 31: 77–84.

Bücherl, Wolfgang, 1967. Escorpioes, aranhas e escolopendromorfos da Amazonia Atas do Simposio sobre a Biota Amazonica, 5(Zool): 111–125.

Bücherl, W., P. San Martín *et al*, 1960. Revisao sistematica e critica dos escorpioes do genero *Bothriurus* (Peters), 1861. Mem. Inst. Butantan, 30: 207–226, 14 figs

Cambrigde, O. P., 1869. Notes on some spiders and scorpions from St. Helena, with description of new specie. Proc. Zool. Soc. Lond., 531–544, pl. 42.

Campos, F., 1930. Notas Teratoartropológicas. Caso de un alacrán (*Centrurus margaritatus* Gerv.), con siartrosis femoro–tibial en un palpo maxilar. Rev. Chil. Hist Nat., 34: 280–281.

Caporiaco, L. di, 1936. Scorpioni, Pedipalpi, Solifugi e Chernetidi di Somalia e Dancalia. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Génova, 58: 135–149, 8 figs.

Caporiaco, L. di, 1937. Su alcuni Scorpioni dell'Africa Orientale Italiana del Civico Museo di Milano. Atti Soc. Ital. Milano, 76(3): 355–362.

Caporiaco, L., di, 1939. Arachnida. Missione Biol. Paese dei Borana, Roma. 3(2): 303–385, 27 figs.

Caporiaco, L., di, 1941. Arachnida (Esc. Acarina). Miss. Biol. Sagan–Omo Zool., 6: 21–175, figs. 1–75.

Cekalovic, T., 1966. Contribución al conocimiento de los escorpiones chilenos. Mus. Nac. Hist. Nat., Not. Mens.. 10(118): 1–8, 1 mapa.

Cekalovic, T., 1968. Alimentación y habitat de *Centromachetes pococki* (Kraepelin). 1894 (Scorpionida–Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 40: 27–32.

Cekalovic, T., 1968. *Phoniocercus sanmartini*, nueva especie de Bothriuridae de Chile (Scorpionida–Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 40: 63–79, 15 figs., 1 mapa.

Cekalovic, T., 1969. Presencia de *Centromachetes pococki* Scorpionida) en el contenido gástrico de *Colaptes pitius* Molina, 1782 (Aves, Picidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 41: 209–210.

Cekalovic, T., 1969. Presencia de *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968 en la Isla de Chiloé y otras nuevas localidades chilenas (Scorpionida–Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 41: 89–91.

Cekalovic, T., 1969–70. Antecedentes nomenclaturales de *Brachistosternus castroi* Mello-Leitao, 1940. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 42: 71–73.

Cekalovic, T., 1971. Los escorpiones y su presencia en la Isla de Chiloé. Chilhue, 3(7): 19–22.

Cekalovic, T., 1973. Nuevo carácter sexual secundario en los machos de *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 46: 99–102.

Cekalovic, T., 1973. *Tehuankea moyanoi* n. gen. y n. sp. de escorpión chileno (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 46: 41–51, láms. I–II, 23 figs.

Cekalovic, T., 1974. *Bothriurus dumayi* n. sp. de escorpión chileno (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 48: 209–216, figs. 1–10.

Cekalovic, T., 1974. Dos nuevas especies del género *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 47: 247–257, 20 figs.

Cekalovic, T., 1974. Divisiones biogeográficas de la XII Región Chilena (Magallanes). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 48: 297–314.

Cekalovic, T., 1975. *Brachistosternus (Leptosternus) negrei* n. sp. de escorpión de Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Brenesia, 6: 69–75, figs. 1–10.

Cekalovic, T., 1976. Escorpiofauna del Parque Botánico Hualpén (Concepción, Chile) con la descripción de *Bothriurus wilhelmi* n. sp. (Arachnida, Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 50: 173–181, 11 figs.

Cekalovic, T., 1981. Dos nuevas especies y un nuevo registro del género *Urophonius* para Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 52: 195–201 figs. 1–12.

Cekalovic, T. y J. N. Artigas, 1981. Catálogo de los Tipos depositados en la Colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile. (Parte III, (Hasta Septiembre de 1976). Bol. Soc. Biol. Concepción, 51(2): 75–107.

Cekalovic, T. y A. Quezada, 1969. Hallazgo de *Mummucia patagónica* Roewer, 1934, en la zona del Payne, Magallanes, Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción, 41: 175–178.

Chamberlin, 1920. South American Arachnida chiefly from the Guano Islands of Perú. Brooklyn Mus. Sci. Bull., pp. 35–36.

Comstock, 1922. Spiders and their near relatives. Book of Spiders, 21–32.

Crome, W., 1956. Taranteln, Skorpione und Schwarse Witwen. Die Neue Brehm–Bucherei. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt, 167: 1–94, figs. 1–75.

De Geer, 1778. Memoires pour servir a l'historie des insectes. 7: 346, pr. 41, figs. 9 y 10.

Díaz Najera, A., 1964. Alacranes de la República Mexicana. Identificación de ejemplares capturados en 235 localidades. Rev. Inst. Salud Públ. (México), 24(1–4) 15–30.

Díaz Najera, A., 1966. Alacranes de la República Mexicana, clave para identificar especies de *Centrurus* (Scorpionida, Buthidae). Rev. Invest. Salud Públ. (México). 26(2): 109–123, 3 láms.

Díaz Najera, A., 1975. Listas y datos de distribución geográfica de los alacranes de México (Scorpionida). Rev. Inv. Salud Públ. (México), 35: 1–36.

Donoso–Barros, R,, 1948. Primeros casos de escorpionismos por *Brachistosternus ehrenbergi* (Gervais), 1841. Rev. Médica de Chile, 76(5): 279–281, 1 figs.

Ewing, H. E., 1928. The scorpions of the United States, with notes on those occurring in Northern Mexico. Nº 2730. Proceedings U. S. Nat. Mus., 73(9): 1–24, 1 lám.

Francke, O. F., 1974. Description of the male of *Bothriurus (Andibothriurus) peruvianus* Mello–Leitao, (Scorpionida: Bothriuridae). J. Arachnol. 1: 215–220, 5 figs.

Francke, O. F., 1977. Escorpiones y escorpionismo en el Perú. VI. Lista de especies y clave para identificar las familias y los géneros. Rev. Per. Ent., 20(1): 73–76.

Francke, O. F. y D. Sissom, 1980. Scorpions from the Virgin Islands (Arachnida, Scorpiones). Occa. Papers Mus. Texas Tech Univ. 65: 1–19, 36 figs.

Franganillo, P., 1930. Más arácnidos nuevos de la Isla de Cuba. Inst. Nac. Invest. Cienc. La Habana, 1: 1–53.

Gajardo–Tobar, R., 1959. A propsito de escorpionismos. Bol. trimestral Hosp. Viña del Mar, 15(1): 25–38, 4 figs.

Galiano, M. Elena y E. Maury, 1979. Lista de los ejemplares típicos de Arachnida (Araneae, Opiliones, Scorpiones y Solifugae) depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Entomología, 5(11): 301–334.

Gervais, P., 1841. Arachnides. *In* Vaillant (M). Voyage autour du monde sur le Corvette La Bonite, 1841–42, efectuado entre los años 1836–1837, 1: 281–288.

Gervais, P., 1844. Scorpions in Walckenaer. Hist. Nat. des Insectes Apteres, 3: 14–74.

Gervais, P., 1844. Remarques sur la famille des Scorpions... Arch. Mus. Paris, 4: 201–240, pl. XI–XII, figs. 1–53.

Gervais, P., 1849. Arachnidos. Orden Escorpionidos. *In* Gay, Hist. Fis. Pol. de Chile, Zool. 4: 5–10.

Glauert, L., 1925. Australian Scorpionidea. Journal Royal Soc. Western Australia 11(11): 89–118, parte 1.

Glauert, L., 1963. Check list of western Australian Scorpions. The Western Australian Naturalist, 8(8): 181–185, 3 figs.

Goetsch, W. W., 1930. Expediciones informativas por el país para el estudio de la fauna chilena. Anales Univ. de Chile, 2ª serie, 8: 1439–81.

Guerin, F. E., 1830. Voyage autour du monde executé sur la Corvette de Sa Majesté. La Coquille, pendant les annees 1822–1825. Public. par L. V. Duperrey. Zoologie, par M. Lesson, 2 (parte 2): 47–56. Arachnides.

Guerin–Meneville, M., 1843. Arachnides. *In:* Iconographie du Regne Animal 3: 10–11.

Gysin, J. et Le Coroller, Y., 1968. Contribution a l'étude systematique du Scorpion *Isometrus maculatus* (De Geer, 1778). Arch. Inst. Pasteur. Algerie, 46: 64–75, 8 figs.

Hemprich y Ehrenberg, 1928. Symbolae Physicae seu Icones et Descriptiones Corporum naturallum novorum aut minus cognitorum, quae ex Itineribus per Lybian, Aegyptum . . . Intitutis Sumptu, F. G. Hemprich et C. G. Ehrenberg Studio Annis 1820–25. redierunt. 9 dec. Berolini 1828–45.

Herbst, J. F. W., 1800. Natursystem der ungeflügelten Insekten. Heft. 4.

Hoffman, C., 1932. Los escorpiones de México. Segunda parte. Buthidae. An. Inst. Biol. México, 3(2): 243–282 y 3(3): 283–361.

Holmberg, E. L., 1881. Arachnidos, *In:* Informe oficial de la Comisión Científica Agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro (Patagonia), realizada en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1879, bajo las órdenes del General D. Julio A. Roca. pp. 164–165, láms. IV, figs. 13 y 13a.

Ihering, R. Von, 1915. Os escorpioes do Brazil Meridional. Annaes Paulistas de Med. y Cirugía. Año III, 5(2–3–4): 49–57.

Karsch, F., 1879. Scorpionologische beitrage. Mitt. Müench. Entom. Vereins, 3: 6–22 Erste Heft.

Karsch, F., 1879. Scorpionologische beitrage. Mitt. Münch. Ent. Ver. 3: 97–136.

Karsch, F., 1879. West–afrikanische Arachniden. gesammelt von Herrn Stabsarzt Dr. Kalkenstein. Zeitrsch. Ges. Nat. Wiss. Berlin, (3)4: 329–373.

Keyserling, E., 1885. *In:* L. Koch & E. Keyserling: Die Arachniden Australiens nach der Natur beschrieben und adbebildet. Nürnberg, 32: 1–48.

Kinzelbach, Ragnar K., 1973. Scorpions from the Galapagos Islands. Mus. Zool. Univ. di Firenza: 1–12.

Koch, C. L., 1839. Die Arachniden, 8: 89.

Koch, C. L., 1842. Die Arachniden, 10: 12.

Koch, C. L., 1845. Die Arachniden, 11: 2–38.

Koch, C. L., 1867. Beschreibungen neuer Arachniden und Myriapoden. Verhd. Zool. Bot. Gess. Wien, 17: 233–240.

Koch, L. E., 1977. The taxonomy, geographic distribution and evolutionary radiation of Australo–Papuan scorpions. Rec. West. Aust. Mus., 5(2): 81–367, 127 figs.

Koehler, 1932. Reise im innen Brasilien, In Pohl. p. 6.

Kraepelin, K., 1981. Revision der Skorpione. I. Die Familie der Androctonidae. Jahr Ham. Wiss. Anst. 8: 145–286, pls. 1–2.

Kraepelin, K., 1894. Revision der Skorpione II. Scorpionidae und Bothriuridae. Mitt. Mus. Hamb., 11(1): 234–236, 2 pls., 113 figs.

Kraepelin, K., 1896. Neue und wenigen bekante Skorpione. I. Fam. Androctonidae. Mitt. Natur. Mus. Hamb. 13: 121–147, lám. 1.

Kraepelin, K., 1898. Die Skorpione Ost–Afrikas. Thierw. Ost–Africas, 4(5): 1–5, 5 figs.

Kraepelin, K., 1899. Scorpiones und Pedipalpi. Das Tierreich, 8: 1–265, 94 figs.

Kraepelin, K., 1911. Neue beitrage zur sistematik der Glierderspinnen. Mitt. Naturh. Mus. Hamb. 28 Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, 28(2): 59–99.

Kraepelin, K., 1913. Neue beitrage zur Systematik der Glierderspinnen, Mitt. Mus. Hamb. Vol. 30(2): 123–296.

Kraepelin, K., 1916. Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish scientific expedition to Australia 1910–1913. 4 Scolopendriden und Skorpione. Ark. Zool. 10: 1–43.

Lamoral, B. y S. Reynders, 1975. A catalogue of the scorpions described from the Ethiopian faunal region. Ann. Natal Mus., 22(2): 489–576.
Lampe, E., 1918. Katalog der Skorpione, Pedipalpen und Solifugen des Naturhistonischen Museum der Residenzstanda Wiesbaden, Jahrgang 70, pp. 185–208.
Linnaeus. C., 1758. Scorpio. Systema Naturae, 10: 624–625.
Lönnberg, E., 1897. Om Skorpionermas och Pedipalpernas geografiska Utbredning. Entomol. Tidjk. 18: 193–211.
Lönnberg. E., 1898. On the scorpions obtained during the Swedish Expedition to Tierra del Fuego 1895. Svenska Expedition till Magellanslänđerma, Bd. 2(3): 45–48.
Lönnberg, E., 1902. On some skorpions collected in North Western Argentina and Bolivia by Baron Erland Nördenskjold. Entom. Tijdskrift, 23: 253–256.
Lourenco, W. R. y P. L. Deseyser, 1976. Deux oiseaux predateurs de scorpions. L'Oiseaux et R. F. O. 46(2): 167–172.
Loveridge. A., 1925. Notes on East African scorpions and Solifugae, collected 1916–23. Proc. Zool. Soc. Lond., 1925: 303–309.
Lucas, H., 1858. *In* Thomson, J., Archives entomologiques ou recueil contenant des ilustrations noveauz ou rares. 2: 430–432. Paris.
Magalhaes, O. de, 1946. Escorpionismo. Monografías do Inst. Osvaldo Cruz, 4(3): 1-220.
Marx, G., 1889. Arachnida. *In:* Scientific results of exploration by the U. S. Fish Commission Steamer Albatross. Proc. U. S. Nat. Mus., 12(774): 207–211.
Maury, E. A., 1969. Observaciones sobre el ciclo reproductivo de *Urophonius brachycentrus* (Thorell, 1877) (Scorpiones, Bothriuridae). Physis, 29(78): 131–139.
Maury, E. A., 1973. Las tricobotrias y su importancia en la sistemática del género *Brachistosternus* Pocock, 1894 (Scorpiones, Bothriuridae). Physis, 32(85): 246–254.
Maury. E. A., Sobre las especies de *Bothriurus* descritas por F. Werner (Scorpiones, Bothriuridae) Neotrópica La Plata, 19(59): 110–112.
Maury, E. A., 1973. Los escorpiones de los sistemas serranos de la Provincia de Buenos Aires. Physis, Sec. C, 32(85): 351–371. Extra. Nueva Serie Nº 117.
Maury, E. A., 1975. Escorpiones y escorpionismo en el Perú. V: *Orobothriurus,* un nuevo género de escorpiones altoandinos (Bothriuridae). Rev. Per. Ent., 18(1): 14–25, 7 láms., 70 figs.
Meise, W., 1934. The norwegian zoological expedition to the Galapagos Islands 1925, conducted by Alf Wolleback. Scorpiones. Mitt. Mag. for Naturw. 74: 25–43.
Mello-Campos, Oswaldo de, 1924. Os escorpioes brazileiros. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 17(2): 237–363.
Mello–Leitao, C. de, 1931. Notas sobre os Bothriuridae sul americanos. Arq. Mus. Nac. 33: 75–113, 3 figs.
Mello–Leitao, C. de, 1932. Notas sobre escorpiones sul americanos. Arq. Mus. Nac. 34: 9–46, 10 figs.
Mello–Leitao, C. de, 1934. Estudo monografico dos escorpioes da Republica Argentina. Oct. Reunión Soc. Arg. Pat. Reg. del Norte, 1(51): 1–97. 28 figs.
Mello–Leitao, C. de, 1935. On two brasilians scorpions. Rev. Chil. Hist. Nat., 39: 90.
Mello–Leitao, C. de, 1938. Notas sobre alacranes argentinos. Notas del Mus. de La Plata, Zool. 9(3): 83–95.
Mello–Leitao, C. de, 1939. Les arachnides et la zoogeografie de l'Argentine. Physis, 17: 601–630.
Mello–Leitao, C. de, 1940. Arachnidos de Copiapó y Casablanca. Rev. Chil. Hist. Nat., 44: 231–235.
Mello–Leitao, C. de, 1940. Um pedipalpo e dois escorpioes da Colombia. Papeis Avulsos, 1: 51–55.
Mello–Leitao, C. de, 1941. Arachnidos de Maullín. Rev. Chil. Hist. Nat., 45: 136–143, 7 figs.
Mello–Leitao, C. de, 1943. Los alacranes y la zoogeografía de Sudamérica. Rev. Arg. Zool., 2(3): 125–131, 1 mapa.

Mello-Leitao, C. de, 1945. Escorpiones Sul Americanos. Arq. do Museu Nac., 40: 1-468, 184 figs.

Millot, J., 1948. Revue generale des Arachnides de Madagascar. Mem. Inst. Scient. Madagascar, 1A(2): 137-155, pl. 2, figs. 1-3.

Molina, Ignazio, Abate, 1782. Saggio sulla storia naturale del Chili. pp. 215-216 y 347.

Moreno, A., 1939. Contribución al estudio de los escorpiones cubanos. Parte II. Superfamilia Buthidea. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., 13(2): 63-75, láms. 6, 7 y 8.

Moriggi, M., 1941. Gli scorpioni dell'Africa Orientale Italiana. Riv. Biol. Colon. Roma, 4(1-2): 77-103.

Munizaga, C. y J. Herrera, 1957. Notas etnoentomológicas de Socaire (obtenidas durante la expedición chileno-alemana a Socaire, en mayo de 1957). Notas Centro Est. Antropol. 1: 3-8.

Pavesi, P., 1881. Studi sugli aracnidi africani. II. Aracnidi d'inhambane raccolti da Carlo Fornasini e considerazioni sull'aracnofauna del Mozambico. Annali Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria, 16: 536-560.

Pawlowsky, M., 1918. Glandula plicata nouvel organe chez le male de *Bothriurus vittatus*. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 24: 19-21.

Penther, A., 1913. Beitrag zur kenntnis amerikanischen skorpione. Ann. K. K. Nat. Hofmus, 27: 239-252, 11 figs.

Pessoa, S. B., 1935. Nota sobre alguns escorpioes do genero *Tityus* e *Bothriurus*. Ann. Paulista Medic. Cirug. 29: 429-436.

Peters, W., 1861. Ueber eine neue eintheilung der Skorpione. Monastsber. kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin Sitgzg. physical-math. Klasse. 61: 507-516.

Pissis, A., 1875. Geografía física de la República de Chile. Fauna de Chile, pp. 293-306.

Pocock, R. I., 1893. A contribution to the study of Neotropical Scorpions. Ann. Mag. Nat. Hist., 12(6): 77-102.

Pocock, R. I., 1893. A contribution to the systematics of Scorpions. Journ. Linn. Soc. Zool., 24: 374-409, pl. 29-30, figs. 1-12.

Pocock, R. I., 1893. Scorpions from the Malay Archipielago. Zoologische Ergebrisse einer Reise in niederländisch Ost-Indien, 2: 84-89, Leiden.

Pocock, R. I., 1894. Scorpions and their geografical distribution. Nat. Scienc., 4(27): 355-362, 2 láms.

Pocock, R. I., 1898. Description of some new Scorpions from Central and South America. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 1: 384-394.

Pocock, R. I., 1899. On the Scorpions, Pedipalps and spiders from Tropical West Africa represented in the collection of the British Museum. Proc. Zool. Soc. London: 833-885, pls, lv-lviii.

Pocock, R. I., 1900. LXII some new or little know neotropical Scorpions to the British Museum. Ann. Mag. Nat. Hist., 5(7): 469-478.

Pocock, R. I., 1902. Arachnida, Scorpiones, Pedipalpi and Solifugae. Biología Centrali Americana. 77 pp., 12 pls.

Porter, C. E., 1897. Datos para el conocimiento de los Artrópodos de la Provincia de Valparaíso. Excursión entomológica al valle de Marga-Marga. Rev. Chil. Hist. Nat., 1: 21-22.

Porter, C. E., 1897. Pequeña contribución a la fauna del litoral de la Provincia de Valparaíso. Rev. Chil. Hist. Nat., 1: 33-35.

Porter, C. E., 1920. Sobre algunos artrópodos colectados en diversas localidades del país pos los Sres. J. N. Thomas, José A. Campo, J. A. Wolffsohn, R. Barros V., etc. Rev. Chil. Hist. Nat., 24(5): 153-160.

Porter, C. E., 1930. Los artrópodos de la obra de Molina. Arácnidos. Rev. Chil. Hist. Nat., 34: 161-163.

Porter, C. E.. 1930. Entomología chilena. Primera lista de los artrópodos de Peñalolen. Rev. Chil. Hist. Nat., 34: 276-279.

Porter, C. E., 1930. Entomología chilena. Primera lista de artópodos de Peñalolen. Rev. Chil. Hist. Nat., 34: 277.

Porter, C E., 1932. Los artrópodos de la obra de Molina. Rev. Chil. Hist. Nat., 36: 55–60

Porter, C. E. y A. Edwards, 1897. Datos para el conocimiento de los artrópodos de la Provincia de Valparaíso. Rev. Chil. Hist. Nat., 1: 12–14.

Probst, P. J., 1967. Der Geburtsvorgang bein Skorpion *Isometrus maculatus* De Geer (Buthidae). Revue Suisse de Zoologie. 74(3): 616–619, plache 1.

Probst, P. J., 1973. A review of the Scorpions of East Africa with special regard to Kenya and Tanzania. Acta Tropica, 30(4): 312–335.

Ringuelet, R., 1953. Geonemia de los escorpiones en la Argentina y las divisiones zoogeográficas basadas en su distribución. Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie), Zool. 6(43): 277–284, 2 mapas.

Roewer, K., 1943. Über eine neuerworbene sammlung von Skorpionen des natur–Museums Senckerberg. Senckerbergiana 26(4): 205–244, pls. 1–6.

Roig, A., 1973. Fauna y ecosistema del oeste árido argentino. III. Escorpiofauna de la provincia de Mendoza. Deserta Nº 4: 195–211, 3 láms., 2 mapas.

Roig, A. y E. Maury, 1981. Consideraciones sistemáticas y ecológicas sobre *Brachistosternus (Leptosternus) borelli* Kraepelin, 1911 (Scorpiones, Bothriuridae). Physis, Secc. C, 39(97): 1–9.

San Martín, P. R., 1965. Escorpiofauna argentina. I. Bothriuridae. Redescripción del Holotipo y descripción del Alotipo hembra de *Urophonius eugenicus* (Mello–Leitao, 1931). Physis, 25(70): 283–290, 12 figs.

San Martín, P. R. y T. Cekalovic, 1968. Escorpiofauna chilena. I. Bothriuridae. Una nueva especie de *Urophonius* para Chile. Inv. Zool. Chil., 13: 81–100, 4 láms., 1 mapa, 2 fotos.

San Martín, P. R. y T. Cekalovic, 1968. Escorpiofauna chilena II. Bothriuridae. Redescripción de *Phoniocercus pictus* Pocock, 1893. Rev. Uruguaya Ent., 7: 80–93, láms. 1–3.

San Martín, P. R. y T. Cekalovic, 1972. Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). III. Quelíceros: Estudio de diferenciación a nivel genérico. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 44: 57–71, 17 figs.

San Martín, P. R. y L. De Gambardella, 1974. Redescripción de *Urophonius iheringi* Pocock, 1893 y consideraciones sobre morfología, bioecología y distribución. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 47: 93–119.

Schenone, H. y H. Reyes, 1965. Animales ponzoñosos de Chile. Bol Chileno de Parasitología, 20(4): 104–109.

Simón, E., 1876. Etude sur les Arachnides du Congo. Bull. Soc. Zool. Fr., 1: 12–15, 215–224.

Simón, E., 1884. Arachnides recueillis en Birmanie par M. le Chevalier J. B. Comotto. et appartenant au Museo civique d'Histoire naturelle de Génes. Annali Mis. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria, 20: 325–372.

Simón, E., 1899. Contribution a la faune de Sumatra. Arachnides recueillis par M. J. L. Weyers, á Sumatra. Ann. Soc. Ent. Belgique, 43: 78–125.

Simón, E., 1904. Liste des scorpions (Arachn.) trouves au Tucuman par M. G. A. Baer. Ann. Soc. Ent. France 73: 120–121.

Simón. E., 1905. Scorpionides. *In* Expedition Antarctique Francaise (1903–1905) par le Dr. Jeans Charcot. pp. 1–18.

Stahnke, H., 1974. Revision and keys to the higher categories of Vejovidae (Scorpionida). The Journ. Arachn. 1: 107–141, figs. 1–11.

Takashima. H., 1948. Scorpions of New Guinea. (In Japanese). Acta Arachn. Tokyo, 10: 72–92.

Takashima, H., 1950. Notes on the scorpions of New Guinea (In Japanese). Acta Arachn. Tokyo, 12: 17–20.

Thorell, T., 1876. Studes scorpiologiques. Atti Soc. Ital. Scienc. Nat. Génova, 19: 75-272.

Thorell, T., 1888. Pedipalpi e scorpioni dell'Archipielago Malesi conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Génova. Annali Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria, 26: 327–428.

Vachon, Max, 1952. Etudes sur les Scorpions. Institut Pasteur d'Algerie, pp. 1–482, 697 figs.

Vachon, Max, 1972. Remarques sur les scorpions appartenant au genre *Isometrus* H. et E. (Buthidae) a propos de l'espece *Isometrus maculatus* (Geer) habitant l'Ile de Paques. Cahiers du Pacifique, 16: 169–180, 22 figs.

Vachon, Max, 1973. Etude des caracteres utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). I. La trichobothriaux en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 104(140): 857–958, 243 figs.

Werner, F., 1902. Die Scorpione, Pedipalpi und Solifugen in der zoologische–vergleichend–anatomischen Sammlung der Universität Wien. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. 1902: 595–608.

Werner, F., 1935. Scorpiones, Pedipalpi *In:* Klassen und Ordungen Tierreich. Dr. H. G. Bronn's "Arachnoidea". Akad. Verlag. Leipzig, Bd. 5, Abt. 4, Buch. (8): 1–490.

Werner, F., 1933. Die von Dr. Fritz Haas auf der Schomburk–Afrik–Expedition 1931–32 gesammelten Skorpione. Senck. Biol. Frankfurt 15(5–6): 323–324, e figs.

Werner, F., 1936. Neu–Eingänge von Skorpionen in Zoologischen Museum in Hamburgo. Fetsch. zum 60 Geburtsage von Prof. Dr. Embrick Strand. 2: 171–193.

CHIASOGNATHUS GRANTI STEPHENS, 1831 (COLEOPTERA LUCANIDAE), DESCRIPCION DE LA LARVA Y NUEVAS LOCALIDADES PARA LA ESPECIE

Chiasognathus granti Stephens, 1831 (Coleoptera, Lucanidae), descrition of the larva and new localities for the species.

TOMAS CEKALOVIC K.* y MATILDE CASTRO M.**

RESUMEN

Se describe el estado larval de *Chiasognathus granti* en base a dieciseis ejemplares procedentes de la Región XI (Chile). Uno de los ejemplares es designado nepionotipo. Además, se dan a conocer veinticinco nuevas localidades para esta especie como resultado de los especímenes estudiados y conservados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

ABSTRACT

Sixteen larval specimens of *Chiasognathus granti* collected in XI Region (Chile) are here described. One of these is designated as the Nepionotype. In addition, twenty five new localities for *C. granti* are also included, all the specimens are deposited in the Zoological Museum, University of Concepción (MZUC).

Keywords: Coleoptera. Lucanidae. Larval anatomy. Neotropical Region. Chile.

INTRODUCCION

Revisando el material recolectado en las expediciones Zoológicas a la Carretera Austral "Presidente A. Pinochet", efectuadas en Mayo de 1981 y Enero/Febrero de 1982, hemos separado los especímenes inmaduros (larvas) y adultos, con los que se desarrolló el presente trabajo. *Chiasognathus granti* Stephens 1983, conocido como "ciervo volante", "cantabria", "cacho de cabra", entre otros, es uno de los coleópteros más llamativos

*Curador de Museo, Depto. Zoología, Fac. Cs. Biol. y Rec. Nat. Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

**Profesora de Pedagogía en Biología, Concepción, Chile.

presentes en Chile, existiendo varios trabajos (Montealegre, 1925; Ruiz, 1926; Ureta, 1934), sobre sus costumbres y hábitos, pero su estado larval no había sido descrito.

Chiasognathus granti Stephens, 1831
(Figs. 1–16)

DESCRIPCION DE LA LARVA:
(Figs. 2–16). Nepionotipo. CHILE. Región XI, Provincia Aysén: Cisne Medio (44º45'S; 72º00'W), Mayo 7, 1981, T. Cekalovic.

CARACTERES CROMATICOS:
Color general blanco amarillento, excepto la cabeza que en la cápsula cefálica es café rojizo y el clypeus, labrum y mandíbulas que presentan una tonalidad café oscuro a negrusco, patas café amarillentas.

CARACTERES MORFOLOGICOS:
(Figs. 2–16): Larva tipo eruciforme o scarabaeiforme (fig. 2). Cabeza robusta y bien constituida. Pro, meso y metanotum subiguales, el pronotum presenta un espiráculo (spr) subcircular con la placa espiracular en forma de "C" cerrada; el meso y metanotum carentes de espiráculo. Tergites I y II de superficie parcialmente lisa y pilosa; tergites III al VI con abundantes tubérculos setígeros en forma de domo o cúpula y, algunos largos pelos esparcidos; tergites VII al IX de superficie opaca, lisa, ligeramente corrugada; tergite X presenta en el área latero–basal, algunos tubérculos setígeros y en su extremo se observan dos notables ampullas rodeadas por el tubérculo anal ventral dividido; en la región superior se visualiza levemente el lóbulo anal dorsal (fig. 16). Espiráculos presentes en los tergites I al VIII, siendo elípticos y decreciendo en tamaño del I al V; de los tergites VI al VIII los espiráculos son subcirculares, similares a los existentes en el pronotum (figs. 2, 8, 9).

Esternites I al IX de superficie lisa y brillante, salvo el X que posee algunos tubérculos setígeros dispuestos al azar.

Pata prototoráxica (fig. 13): de menor tamaño que las restantes; coxa (cx), fémur fe), tibia (tb) y tarso (ta) con abundantes pelos setiformes; coxa I, fémur y tibia de una longitud de 2 mm cada una; tarso de 1.5 mm de largo; la tibia presenta en su parte apical una expansión lobular externa.

Pata mesotaráxica (fig. 14): una y media vez el largo de la pata I; coxa y fémur el doble del largo de los de la pata anterior; tibia de igual tamaño que la precedente, con la expansión lobular externa muy desarrollada y con abundantes pelos setiformes; la coxa presenta, además, en su cara interna órganos estriduladores (oe), dispuestos en una sola hilera desde su parte media a la apical.

Pata metatoráxiva (fig. 15): una un cuarto vez el largo de la pata I; el fémur es delgado y dos veces la longitud del de la pata I, portando en la cara externa los órganos estriduladores en toda su extensión; tibia igual en tamaño a la de la pata I; trocánteres (tr) de todas las patas reducidos y poco notorios; tarsos de las tres patas de igual tamaño portando uñas cortas y cónicas.

CABEZA EN VISTA DORSAL:

(Fig. 11): Cápsula cefálica subcircular, de superficie ligeramente punteada y brillante; sutura epicraneal (spe) en forma de "Y" muy abierta: bordes lateral y basal convexos; margen apical levemente cóncavo; ángulos latero–anterior oblicuos de los que se originan las antenas (ant), (fig. 5) que están formadas por cuatro segmentos; ocelos ausentes; mandíbulas (md), (figs. 3, 4, 7) asimétricas, gruesas y robustas, de extremo apical no aguzado; clypeus (cly), (fig. 10) trapezoidal, con dos pares de pelos; labrum (lbr), (fig. 10) más o menos subpentagonal presentando en su superficie diez setas de acuerdo a la disposición indicada en la figura y portando además, en el margen anterior una secuencia de numerosas setas cortas dirigidas hacia adelante.

CABEZA EN VISTA VENTRAL

(Fig. 12): Foramen magnum (fm) circular, ocupando la mitad del largo de la cápsula cefálica; sutura gular (sg) oblicua y levemente sigmoidal; galea (ga) y lacinia (la) globosas con abundante pilosidad desordenada; submentum (sm), y prementum (prm) son rectangulares; palpos labiales (plb) cortos y de dos segmentos; maxila (fig. 6), cardo (ca) con abundantes setas cortas y amarillentas; stipe (st) y maxila (mx) fusionadas presentando numerosos pelos delgados; palpos maxilares (pmx) de cuatro segmentos, con presencia de cortas setas amarillentas.

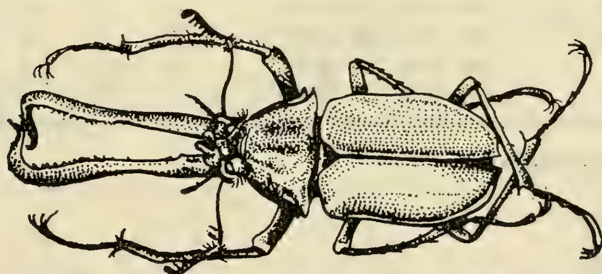


Fig. 1.- *Chiasugnathus granti* Stephens, 1831.

MEDIDAS DE LA LARVA

(Tomadas en milímetros en base a un ejemplar conservado en alcohol 70º, y procedente de la Prov. de Aysén: Puente zaranda, mayo 7, 1981, T. Cekalovic):

Largo total 82.3 mm; largo cabeza 9.5 mm; ancho cabeza 9.0 mm; largo antenas 5.3 mm; largo pronotum 4.1 mm; ancho pronotum 12.0 mm; largo mesonotum 4.9 mm; largo metanotum 3.8 mm; largo abdomen 6.8 mm.

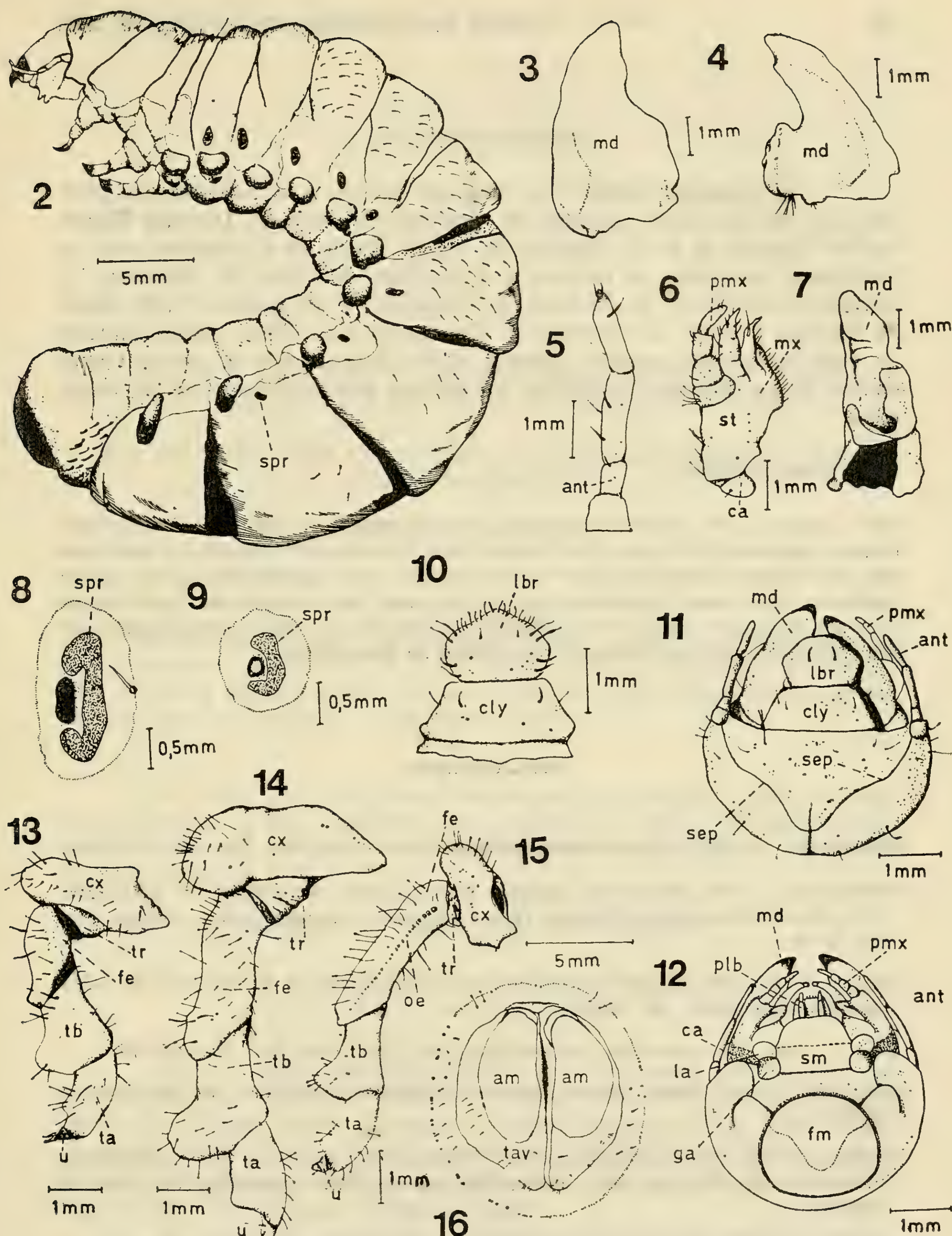
LOCALIDADES DEL MATERIAL EXAMINADO

LOCALIDADES NUEVAS	COORDENADAS	ADULTOS		LARVAS
		♂	♀	
Concepción	36º 54'S; 73º 02'W	1	—	—
Contulmo	38º 02'S; 73º 13'W	1	—	—
Lago Lanalhue	37º 56'S; 73º 18'W	1	—	—
Termas de Pemehue	38º 00'S; 71º 38'W	1	—	—
Angol	37º 48'S; 72º 42'W	1	—	—
Curacautín	38º 26'S; 71º 54'W	6	3	—
Cautín	38º 40'S; 72º 26'W	32	13	—
Lago Caburgua	39º 07'S; 71º 47'W	—	1	—
Antilhue	39º 47'S; 72º 58'W	1	—	—
Valdivia*	39º 49'S; 73º 14'W	2	—	—
Río Bueno	40º 16'S; 72º 40'W	—	1	—
Puyehue	40º 40'S; 72º 10'W	2	2	—
Pto. Octay	40º 59'S; 72º 52'W	5	2	—
Llanquihue	41º 14'S; 72º 58'W	1	—	—
Frutillar	41º 08'S; 73º 00'W	5	7	—
Mocopulli	42º 20'S; 73º 40'W	—	1	—
Nercón	42º 30'S; 73º 48'W	1	—	—
Chaitén	42º 54'S; 72º 45'W	14	7	6
Río Michimahuida	42º 58'S; 72º 23'W	27	4	3
Pto. Cárdenas	43º 13'S; 72º 29'W	11	3	—
Lago Yelcho	43º 20'S; 72º 16'W	—	1	—
Río Cisne Medio	44º 45'S; 72º 00'W	—	—	2
Puente Zaranda	44º 47'S; 72º 15'W	—	—	5
Lago Las Torres	44º 50'S; 72º 12'W	2	1	—
Coyhaique	45º 30'S; 71º 50'W	12	2	—
Río Simpson	45º 30'S; 72º 14'W	1	—	—

*Localidad antes conocida

Chiasognathus granti estaba citada sólo para algunas localidades como Pichibureo, (Ruiz, 1927); Corral (Philippi, 1859); Valdivia (Montealegre, 1925, Solier 1851); y Aysén (Ureta, 1935); (Numhauser, 1981) en un trabajo bien documentado analiza las facetas históricas de las especies del género *Chiasognathus* Stephens y aclara la problemática en los cambios sinonímicos. Con la revisión del mterial existente en la colección zoológica de la Universidad de Concepción (MZUC) de los especímenes recolectados en las últimas expediciones damos a conocer veintitrés nuevas localidades individualizando con un asterísco (*) en el cuadro una de las localidades previamente conocidas.

Los dibujos se realizaron mediante cámara clara en un microestereoscopio Leitz IV, basados sobre ejemplares procedentes de las siguientes localidades: Prov. Aysén: Puente Zaranda y Cisne Medio.



Chiasognathus granti Stephens, 1831

Fig. 2.- Larva, vista lateral; Fig. 3.- Mandíbula izquierda, vista superior; Fig. 4.- Mandíbula derecha, vista superior; Fig. 5.- Antena; Fig. 6.- Maxila, stipe y palpos maxilares; Fig. 7.- Mandíbula derecha, vista interna; Fig. 8.- Espiráculo, tergite I; Fig. 9.- Espiráculo tergite VIII; Fig. 10.- Clypeus y labrum; Fig. 11.- Cabeza en vista dorsal; Fig. 12.- Cabeza en vista ventral; Fig. 13.- Pata prototoráxica; Fig. 14.- Pata mesotoráxica; Fig. 15.- Pata metatoráxica; Fig. 16.- Tergite X, cojinetes y lóbulos anales.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado gracias a la colaboración prestada por las siguientes personas: Sr. Antonio Horvath K., Director Regional de Vialidad de la XI Región; Sr. Lorgio Oñate de Coyhaique, por las facilidades otorgadas en terreno, y a los Sres. M. Pino, E. Oehrens, T. Alejandro Cekalovic, H. Moyano, C. Torrejón, P. Fernández, V. H. Ruiz, A. Hidalgo y Srtas. A. Quezada, E. Casanueva y L. Ulloa, por la captura de especímenes. Se agradece, además, al Sr. Ricardo Utz B. por la terminación de los dibujos y a la Srta. M. Salazar por mecanografiar los originales.

Abreviaturas utilizadas:

ant= antena; am= ampulla; ca=cardo; cly= clypeus; cx= coxa; fe= fémur; fm= foramen magnum; ga= galea; la= lacinia; lbr= labrum; md= mandíbula; mx= maxila; oe= órgano estridulador; plb= palpos labiales; pm= prementum; pmx= palpos maxilares; sep= sutura epicraneal; sg= sutura gular; sm= submentum; spr= espiráculo; st= stipe; ta= tarso; tav= tubérculo anal ventral; tb= tibia; tr= trocánter; u= uña; MZUC= Museo de Zoología, Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Montealegre. A., 1925. Observaciones biológicas. Rev. Chil. Hist. Nat. 29: 177–179.

Numhauser, J., 1981. Perspectiva histórica de los cambios sinonímicos en las especies del género *Chiasognathus* Stephens (Ins. Coleoptera, Lucanidae). Rev. Chilena Ent. 11: 17–28.

Philippi. F. H., 1859. Algunas especies nuevas de Coleópteros de la Provincia de Valdivia. An. Univ. Chile. 16: 656–678.

Ruiz, F., 1926. Una excursión entomológica. Rev. Chil. Hist. Nat. 30: 158–176.

Solier, A., In Gay. Fauna Chilena. Insectos Coleópteros. Hist. Fís. Pol. de Chile. 5: 1–564.

Stephens, J. F., 1831. A description of *Chiasognathus grantii,* a new Lucanideous Insect forming the type of a undescribed genus. Trans. Cambridge Phil. Soc. 4: 209–219.

Ureta, E., 1934. Sobre algunas costumbres del *Chiasognathus granti,* Stephens. Rev. Chil. Hist. Nat. 38: 287–292.

Ureta, E., 1935. Entomología del territorio de Aysén. Bol. Mus. Nac. 14: 83–96.

LAS BOLETACEAE EN PLANTACIONES DE *PINUS RADIATA* D. DON EN CHILE. (FUNGI, BASIDIOMYCETES)

The Boletaceae from *Pinus radiata* D. Don in plantations in Chile (Fungi, Basidiomycetes)

NORBERTO GARRIDO G.*

RESUMEN

Se describen, ilustran y se mencionan algunos aspectos ecológicos de las Boletaceae asociadas a plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. *Phaeogyroporus beniensis* Sing. et Dig. se cita por primera vez para Chile. Al mismo tiempo, se entrega una clave de todas las Boletaceae citadas para el país.

ABSTRACT

The author gives descriptions, illustrations and ecological aspects for Boletaceae associated to *Pinus radiata* D. Don plantations in Chile. *Phaeogyroporus beniensis* Sing. et Dig. is reported for the first time for Chile. In addition, a key of all Boletaceae cited for Chile is given.

Keywords: Fungi. Boletaceae. Soil Science. *Pinus radiata* culture.

INTRODUCCION

Para la flora micológica chilena, 17 Boletaceae *(sensu lato)* han sido citadas por diferentes autores (Bertero 1828, 1829; R. A. Philippi 1869; F. Philippi 1893; Gotschlich 1913; Espinosa 1915, 1916, 1926; Cardemil 1919; Moore 1926; Santa Cruz 1932; Johow 1948; Singer y Digilio 1957; Singer 1963, 1964, 1968, 1969; Mikola 1969; Horak 1977; Lazo *et al.* 1977; Mujica y Oehrens 1980).

El material citado por Bertero como *Boletus cervinus* Schw., *B. fomentarius* L., *B. ignarius* L., *B. molluscus* Pers. y *B. paxulatus* Bert., no corresponden a Boletaceae en el sentido actual sino a Aphyllophorales. Teniendo en cuenta este hecho y la sinonimia de las especies citadas, sólo ocho especies serían las actualmente válidas, de las cuales *Boletus chilensis* Sing., *B. loyita* Horak, *B. loyo* Phil. ex Speg. y *B. putidus* Horak han sido

*Departamento de Botánica, Casilla 2407-10. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

dadas para el bosque nativo de *Nothofaqus*, y *Boletus edulis* Bull. ex Fr., *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, *B. granulatus* (L. ex Fr.) O. Kuntze y *Xerocomus chrysenteron* (Bull ex St. Amans) Quél. son especies asociadas a plantaciones de coníferas introducidas. A estas ocho especies citadas debemos agregar *Phaeoqyroporus beniensis* Sing. et Dig., género aun no reportado para la flora micológica chilena, con lo cual aumenta a nueve el número de Boletaceae dadas para el país.

Las especies que nos ocupan crecen abundantemente en plantaciones y viveros de *Pinus radiata; Suillus luteus* y *Xerocomus chrysenteron* en asociación ectomicorrícica y *Phaeogyroporus beniensis* como saprófito en tocones de pino.

La asociación ectomicorrícica de *P. radiata* con *S. luteus* y *X. chrysenteron* ha sido ampliamente citada por numerosos autores (Slipp y Snell, 1944; Trappe, 1962; Singer, 1963, 1964; McNabb, 1967; Mikola, 1969; Hepting, 1971; Chu-Chou, 1979).

Las descripciones macroscópicas y de fluorescencia al U.V. (254 nm) se efectuaron a partir de material fresco. La sinonimia citada corresponde, exclusivamente, a la dada para Chile. Los dibujos al microscopio se efectuaron con cámara clara.

El material examinado se encuentra depositado en el Herbario del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción. (CONC).

Clave para la determinación de las especies de Boletaceae presentes en Chile[1]

1. Especies asociadas a bosques nativos de *Nothofagus* spp.

  2. Píleo rojo a púrpura, estípite pruinoso, no reticulado.

    3. Píleo de 100–200 mm o más de diám., seco o víscido cuando húmedo, poros pardo rojizos, muy pequeños, redondeados, estípite de 80–150 x 40–70 mm, clavado ventricoso.

Boletus loyo
(syn. *Boletus loyus* Esp.).

    3' Píleo de 25–60 mm de diám., seco, poros amarillos, estípite de 40–100 x 10–20 mm, fusiforme.

Boletus loyita

  2' Píleo amarillo pardo a pardo oscuro, estípite pruinoso o reticulado.

    4. Píleo menor de 110 mm de diám., pardo oscuro, estípite glabro o pruinoso–flocoso, cistidio fusoide.

[1]Clave para las especies nativas tomada de Horak (1977) con algunas modificaciones a base de posteriores observaciones de terreno efectuadas por el autor; para la descripción de estas especies ver Horak (l.c.).

Boletus putidus

4' Píleo de 80–200 mm de diám., pardo oscuro a amarillo–pardo, estípite reticulado, cistidio clavado.

Boletus chilensis

1' Especies asociadas a plantaciones arbóreas introducidas (*Pinus* spp.).

5 Estípite sin anillo

6 Estípite reticulado

4. *Boletus edulis*

6' Estípite no reticulado

7 Píleo amarillo citrino, a veces con manchas rosadas, contexto con látex transparente que se torna azul al autooxidarse, esporas cortamente elípticas.

1. *Phaeogyroporus beniensis*

7' Píleo rojo a pardo amarillento, contexto sin látex, esporas elípticas alargadas.

8 Píleo rojo carmín a pardo carmín burdeos, seco, poros grandes, mayor de 2 mm de diám., al cortar se tornan azul.

3. *Xerocomus chrysenteron*

8' Píleo pardo amarillento, glutinoso, poros menores de 1.1 mm de diám., amarillo pálido a ocre, no se tornan azul al cortar o dañar.

5. *Suillus granulatus*

5' Estípite con anillo

2. *Suillus luteus*

1. *Phaeogyroporus beniensis* Sing. et Dig. Fig. 1.

Singer et Digilio, Lilloa *30:* 150–151. 1960.

Píleo de 53–180 (300) mm de diám., convexo, con el centro aplanado o levemente deprimido, glabro o levemente subtomentoso, víscido; amarillo con manchas rosadas, luego algo más oscuro; contexto bien desarrollado, esponjoso, amarillo pálido a ocre claro, con látex incoloro que se torna azul por autooxidación; Igual reacción se produce en el material de herbario al humedecerlo con agua. Tubos de 2–40 mm de alto, anexos a libres, poros pequeños menores de 0,5 mm de diám., amarillo pardusco muy

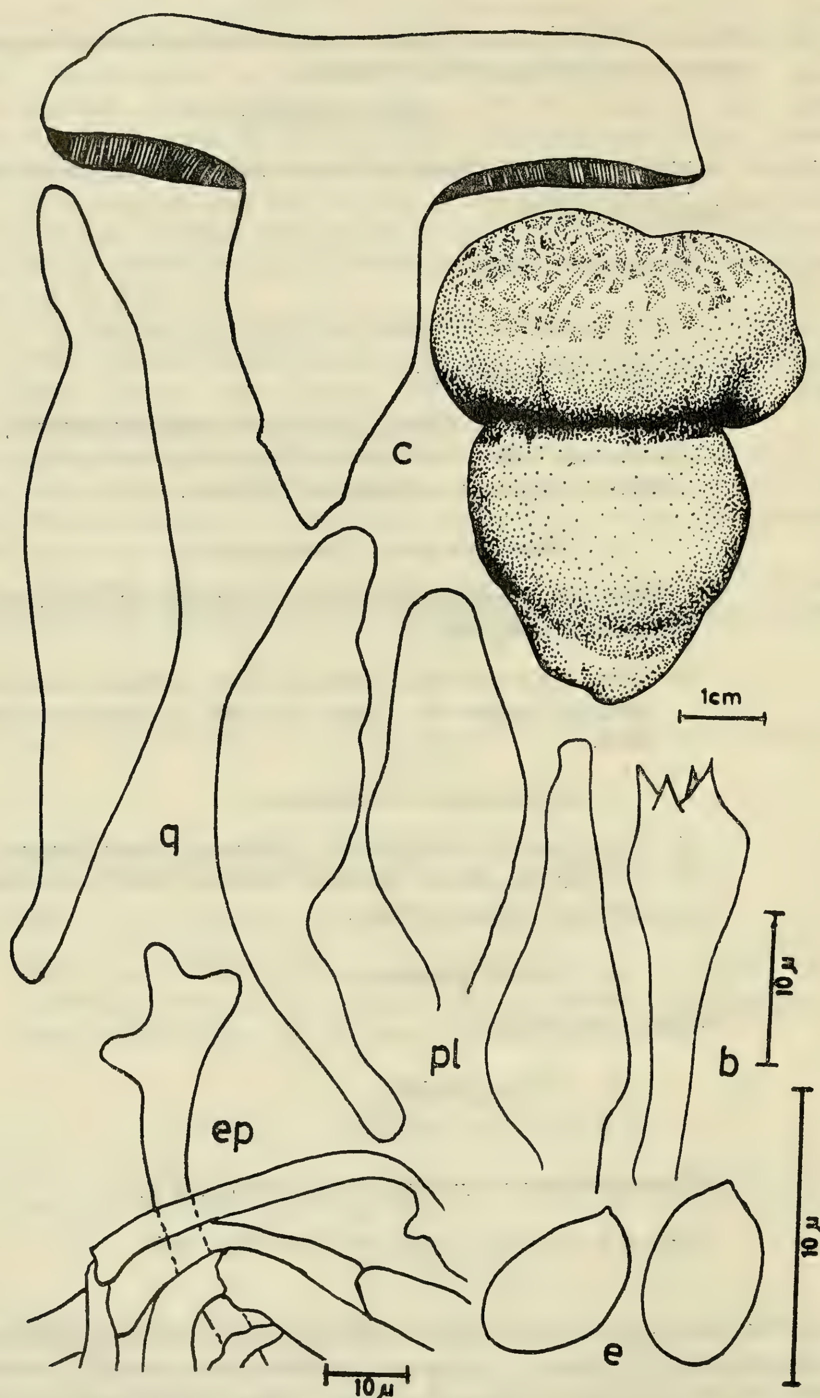


Fig. 1.- *Phaeogyroporus beniensis* Sing. et Dig. b: basidios; c: carpóforos; e: esporas; ep: epicutis; pl: pleurocistidios; q: queilocistidios.

suave, al tocarlos viran a castaño. *Estípite* de 40–60 x 24–27 mm, bulboso–ventricoso, luego anchamente cilíndrico, central, sólido, fibroso, subglabro a liso, seco; amarillo citrino, con manchas moradas, especialmente, en los extremos donde forman una especie de aureola morada; anillo ausente. *Sabor* a fruta. *Olor* agradable (queque). *Reacciones químicas:* Formaldehído en el epicutis débilmente rojizo; HCl en el epicutis rojo; en el contexto, amarillo; en los tubos pardo chocolate; KOH en el epicutis rojizo; en el contexto y tubos amarillo; FeSO4 en el epicutis pardo rojizo; en el contexto granate. *Fluorescencia:* contexto naranja, extremo basal pardo oscuro.

Impronta de esporas pardo oliváceo; esporas de 6–6,2 x 3,5–4 u, elípticas, lisas, cortamente apiculadas, con depresión supraapicular plana, sin poro germinativo, pardo claras al microscopio. *Basidias* de 20–24 x 7–7,5 u, cilíndrico–clavadas, 4–esporadas hialinas; *cheilocistidios* de 20–42 x 7–8,5 u, abundantes, ventricosos a ventricoso–clavados, con el ápice apendiculado a redondeado, hialinos a débilmente amarillentos por incrustaciones resinosas; *Pleurocistidios* escasos iguales a los cheilocistidios. *Epicutis* formado por hifas cilíndricas irregularmente entretejidas, con sus extremos terminales redondeados, anchas (6–7,5 u de diám.), con pigmentos incrustantes; hifas del contexto con hifas laticíferas ramificadas, pie con hifas finas (1–2 u de diám.) y gruesas (10–17 u de diám.), incrustadas, usualmente dicotómicas. Fíbulas ausentes. *Trama himenoforal* bilateral, con hifas cilíndricas dicotómicas.

Habitat: gregario, rara vez solitario, sobre suelo o entre corteza de tocones muy podridos de *Pinus radiata.*

Distribución en Chile: Lomas Coloradas (Concepción).

Material examinado: Escuadrón, 14/4/79, Garrido 8 (CONC); Escuadrón, 18/4/79, Garrido 11 (CONC); Escuadrón, 4/3/80, Garrido 196 (CONC): Escuadrón, 27/3/80, Garrido (CONC).

Observaciones: Phaeogyroporus beniensis, especie aun no reportada para nuestro país, es característica de la pluvisilva tropical (Singer y Digilio, 1960), donde presumiblemente forma pseudomicorriza peritrófica con especies arbóreas (Singer, 1964).

Los cuerpos frutales en nuestra zona se les encuentra en las plantaciones costeras arenosas de pino insigne a comienzos de otoño (Marzo–Abril), junto a *Gymnopilus spectabilis* (Fr.) A. H. Smith, desapareciendo completamente con las primeras lluvias persistentes de la época fría. Saprófito sobre o en la base de tocones de pino muy descompuesto y con replantaciones jóvenes (6–12 años), esta especie junto a *Mycena cyanocephala* Sing. constituirían el estado climático de la sucesión agaricínica. Los carpóforos de *Ph. beniensis* están frecuentemente cubiertos de hierbas: *Geranium berterianum* Colla, *Ornithopus compressus* L., *Cynosurus echinatus* L., *Stipa* sp. *Holcus lanatus* L., *Lagurus ovatus* L.

La especie, a diferencia de la descripción del tipo no posee fíbula, probablemente, debido a una consecuencia partenogenética, donde es probable esta anormalidad (Singer y Digilio, 1960).

Importancia económica: El género *Phaeogyroporus* es muy apreciado en Argentina por su excelentes sapidez (Singer, 1964). Los extractos etanólicos crudos presentan una fuerte actividad antibacteriana (Garrido *et al.*, 1982).

2. *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, Fig 2

S. F. Gray, Nat. Arrang. Brit. Pl. *1:* 646. 1821.

Boletus luteus L. ex Fr., Cyst. Mycol. *1:* 386. 1821.

Píleo de 4–20 cm de diám., cuando inmaduro fuertemente convexo, luego convexo a plano convexo, frecuentemente con un tubérculo o excrecencia al centro, glabro, a veces claramente fibroso, radiado, borde con restos del velo mucilaginoso; pardo chocolate a pardo rojizo suave o con un púrpura insinuado por la gruesa capa de mucilago, epicutis fácilmente separable; contexto bien desarrollado, firme, blanquecino a amarillo suave, no autooxidable. *Tubos* de 5–30 mm de alto, adnados o subdecurrentes, blanco–amarillento pálido en ejemplares jóvenes, luego amarillo ocre; poros irregularmente angulares en corte transversal (0,5–1.1. mm de diám.), al comienzo del mismo color de los tubos, luego pardo rojizo. *Estípite* de 4–9 x 1–2,5 cm, cilíndrico, central, sólido, amarillo pálido sobre el anillo y con numerosas granulaciones pardas por la presencia de caulocistidios, bajo en anillo de color pardo amarillento, levemente escuamuloso, granulaciones escasas y diseminadas; contexto blanco amarillento pálido, anillo notorio, a veces se desintegra con la edad, colgante, gris violáceo o blanco sucio en los ejemplares jóvenes, formado por hifas gelatinizadas de 2–3 u de diám. *Sabor* dulce. *Olor* agradable. *Reacciones químicas:* Formaldehído (–); HCl (–); KOH y NH4OH en el contexto y tubos rojos, luego azul oscuro; FeSO4 en el epicutis gris plomizo, en el contexto azul suave. *Fluorescencia:* contexto del pie naranjo pardo.

Impronta de esporas pardo amarillento; *esporas* de 7,4–9(10) x 2,5–,5 u, fusiformes a elípticas subfusiformes, lisas, apiculadas, con depresión suprapicular plana; sin poro germinativo, de paredes delgadas, pardo arcillosas bajo el microscopio (en KOH). *Basidios* de 14–25 x 5–7 u, cilíndricos clavados, 4–esporados hialinos; *Cheilocistidios* de 18–50 x 6–8,75 u, generalmente en grupos, cilíndricos a clavados, o con forma de masa o algo fusiformes, lisos, hialinos, con paredes delgadas; *pleurocistidios* escasos, semejantes a los cheilocistidios. *Epicutis* con hifas cilíndricas de 1–3 u, de diám., paralelas, paredes lisas, delgadas, hialinas, gelatinizadas; *dermatocistidios* ausentes. Fíbulas ausentes. *Trama himenoforal* bilateral con hifas cilíndricas.

Habitat: gregario u ocasionalmente cespitoso o solitario; sobre tierra en plantaciones de *Pinus radiata.*

Material examinado: Chaimávida, 14/4/79, Garrido 6 (CONC); Monte Aguila, 25/4/79, Garrido 18 (CONC); Chaimávida, 17/5/79, Garrido 31 (CONC); Monte Aguila, 3/6/79, Garrido 53 (CONC); Chaimávida, 16/

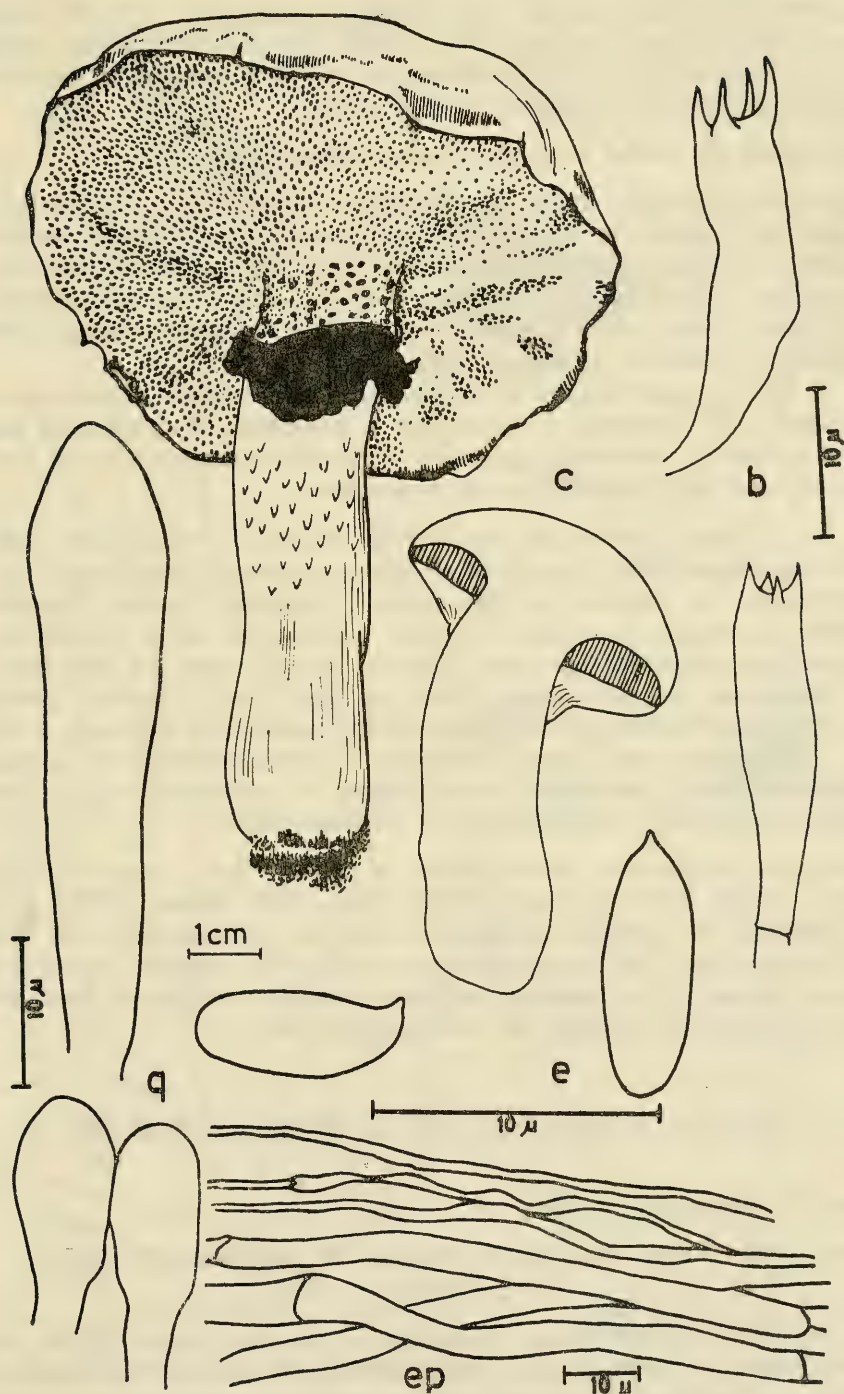


Fig. 2.- *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray. b: basidios; c: carpóforos; e: esporas; ep: epicutis; q: queilocistidios.

7/79, Garrido 90 (CONC), Chaimávida 14/8/79, Garrido 154 (CONC); Escuadrón, 21/8/79, Garrido 158 (CONC); Escuadrón, 4/9/79, Garrido 170 (CONC); Chaimávida, 4/9/79, Garrido 173 (CONC); Monte Aguila, 11/9/79, Garrido 175 (CONC); Escuadrón, 25/9/79, Garrido 179 (CONC); Chaimávida, 20/11/79, Garrido 185 (CONC).

Distribución en Chile: Viña del Mar a Osorno.

Observaciones: Suillus luteus es una especie originaria de las zonas temperadas del Hemisferio Norte (McNabb, 1968); en su habitat natural se encuentra en asociación micorrícica con numerosas coníferas, estacándose entre otras: *Pinus radiata* (Hepting, 1971), *Larix occidentalis* (Slipp y Snell, 1944), *Picea abies* y, posiblemente, *Larix decidua* (Singer, 1965), *Pseudotsuga menziesii* (Trappe, 1962).

En nuestra región se encuentra en asociación micorrícica con *P. radiata* y *P. menziesii;* la aparición de carpóforos está marcada por el inicio regular de las lluvias de otoño luego de la declinación de *Tricholoma fagnani* Sing., hasta fines de primavera.

S. luteus resultó ser una especie altamente competitiva y dominante en plantaciones abiertas con estrato herbáceo o arbustivo[1] y no intervenidas. En cambio, en plantaciones alteradas (recién plantadas o raleadas o podadas o cerradas) fueron dominantes otras especies micorrícicas menos competitivas como *Laccaria laccata* (Scop. ex Fr.) Berk. et Br., *Hebeloma crustuliniforme* (Bull. ex Fr.) Quél., *Amanita gemmata* Fr. sensu Singer (1969), *Tricholoma myomyces* (Pers. ex Fr.) Lge., *Inocybe* spp., *Cortinarius* spp., pero adaptadas a estas condiciones ecológicas perturbadas, cuya intensidad, fructificación y persistencia en el tiempo dependen del grado de alteración de la plantación.

Importancia económica: Suilus luteus es un excelente hongo comestible (Slipp & Snell, 1944; McNabb, 1968; Cetto, 1978; Moser, 1978), el cual es exportado en grandes cantidades a Europa, constituyendo un importante subproducto del bosque de pino en la VIII Región. Sólo los carpóforos jóvenes y los maduros en buen estado pueden ser consumidos previa remoción de la capa de mucílago del píleo.

3. *Xerocomus chrysenteron* (Bull. ex St. Amans) Quél. Fig. 3.

Quélet, Fl. Mycol. 418. 1888

Boletus chrysenteron Bull. ex St. Amans, Fl. Agenaise 555. 1821.

Píleo de 35–75 mm de diám., hemisférico a convexo cuando joven, luego plano convexo a subaplanado, borde finamente onduloso en ejemplares maduros, superficie subfieltrosa (con pequeñas excrecencias puntiformes),

[1]*Rubus constrictus* P. J. Muell. et Lefebre, *R. ulmifolius* Schott, *Teline monspesulana* (L.) C. Kock, *Geranium berterianum* Colla, *Oenothera stricta* Ledeb. ex Link, *Cirsium vulgare* (Savi) Tenore, *Ornithopus compressus* L., *Trifolium arvense* L., *Aira caryophyllea* L., *Holcus lanatus* L., preferentemente.

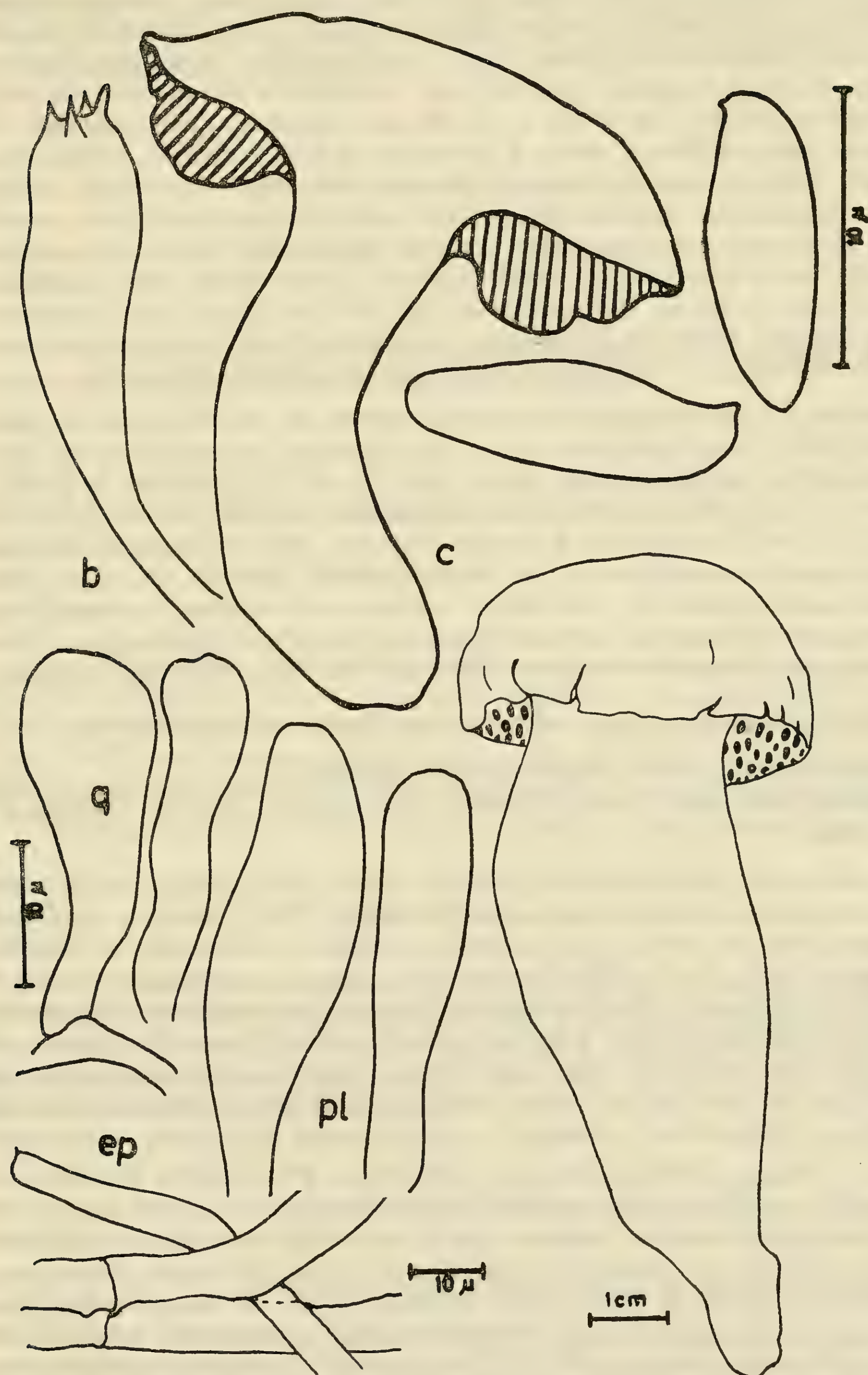


Fig. 3.- *Xerocomus chrysenteron* (Bull. er St. Amans) Quél.; b.: basidios; c: carpóforos; e: esporas; ep: epicutis; pl: pleurocistidios; q: queilocistidios.

irregularmente cuarteada cuando maduras, seca; rojo carmín a pardo carmín burdeos contexto bien desarrollado, esponjoso, blanco azuloso, rosado o rojizo inmediatamente bajo el epicutis. *Tubos* menor de 12 mm de alto, adnado–emarginados, poros angularmente irregulares, anchos, mayor de 2 mm de diám., ocre, al cortar o destruir se tornan azul por autooxidación. *Estípite* de 30–65 x 12–20 mm, cilíndrico, más atenuado en la base, casi napiforme, recto, a veces algo doblado, central, sólido, finamente estriado superficialmente, fibroso, seco; rojo anaranjado amarillento rosado, con manchas más oscuras, hacia el ápice amarillento rosado, y en el extremo basal ocre sucio, contexto blanco amarillento con manchas carmín, en el extremo ocre, anillo ausentes. *Sabor* dulce. *Olor* agradable. *Reacciones químicas:* Formaldehído (–); HCl en el epicutis y contexto siena tostada; KOH en el contexto siena natural, en los aubos pardo–oscuro; NH4OH (–); AgNO3 en los tubos azul. *Fluorescencia* (–).

Impronta de esporas pardo ocre (miel); *esporas* de 11–12 x 3,7–5 u, fusoide–elípticas, lisas, apiculadas, con o sin depresión supraapicular, sin poro germinativo, paredes gruesas, pardo claro (en KOH). *Basidios* de 20–22,5 x 4–5,6 u, cilíndricas subclavadas, 4–esporados hialinos; *pleurocistidios* de 24–27,5 ¿ 6–7,5 u, clavados a fusoide–clavados, paredes delgadas, hialinas; *cheilocistidios* semejantes a los pleurocistidios. *Epicutis* con hifas cilíndricas, anchas (hasta 10 u de diám.) erectas o sub–erectas, intermezcladas, débilmente incrustadas, con un contenido intracelular pardo–claro. Fíbulas ausentes. *Trama himenoforal* bilateral, con hifas cilíndricas alargadas.

Habitat: gregarios, rara vez solitarios, en viveros de *Pinus radiata.*

Distribución en Chile: Humán (observ. personal).
Material examinado: Vivero Humán (Los Angeles), 9/5/79, Garrido, 27, (CONC).

Observaciones: Xerocomus chrysenteron especie característica de las regiones templadas del hemisferio norte (McNabb), 1968), donde se encuentra en asociación micorrícica con numerosas coníferas y otras especies arbóreas (Trappe, 1962). En la VIII Región, Chile, ha sido recolectado, exclusivamente, en viveros de *Pinus radiata* ubicados en suelos arenosos del interior (zona de arenales del Río Laja), con alta humedad (hasta 33%) y con pH de 5.35–5.40, donde es dominante junto a *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fries, al inicio de las lluvias otoñales (Abril–Mayo), luego de la declinación de *Scleroderma citrinum* Pers. que es muy abundante en esta área.

Singer (1969) indica que *Xerocomus chrysenteron* fructifica en la región en plantaciones introducidas de *Eucalyptus* y *Salix;* ésta no ha sido encontrada hasta el momento por el autor bajo estas especies arbóreas, a pesar de las numerosas visitas efectuadas a las diferentes plantaciones existentes a través de todo el país. Probablemente, el material citado por Espinosa (1926) bajo *Boletus chrysenteron* Bull. corresponda a la primera referencia para nuestro país de *X. chrysenteron;* desgraciadamente, esta cita sólo incluye el nombre sin dar descripción, lugar, habitat u otra referencia.

Importancia económica: Especie comestible (Herter, 1951; Konrad y Maublanc, 1952; Lange y Lange, 1975; Cetto, 1978; Moser, 1978), consumiéndose de preferencia carpóforos juveniles, ya que cuando maduros adquieren consistencia esponjosa.

4. *Boletus edulis* L. ex Fr.

Fries, Syst. Mycol. 1: 392. 1821.

La única referencia de esta especie corresponde a Cardemil (1919) quien citó esta especie para la zona de Valdivia.

5. *Suillus granulatus* (L. ex Fr.) O. Kuntze

Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2):535. 1898.

Esta especie comestible ha sido ampliamente reportada para el país, por numerosos autores, bajo plantaciones de *Pinus radiata* D. Don (Espinosa, 1926; Johow, 1945; Singer, 1963; Mikola, 1969, 1975; Lazo *et al.,* 1977) para la parte central y sur de Chile. En la VIII Región de Chile, no ha sido hasta el momento recolectada a pesar de numerosísimas y extensivas excursiones efectuadas por el autor a estas plantaciones.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción (Proyecto VIC 2.08.89) y a Cidere Bío–Bío por el apoyo económico prestado. A los Profs. E. Oehrens, C. Marticorena y R. Rodríguez de esta universidad, y, al Dr. E. Horak de ETH Zürich, por la revisión del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Bertero, C. G., 1828. Variedades. Ciencias Naturales. Botánica. Mercurio Chileno *4:* 194–195.

Bertero, C. G., 1829. Botánica (Artículo remitido). Lista de las plantas que han sido observadas en Chile por el Dr. Bertero en 1828. Mercurio Chileno *12:* 551–564; *13:* 593–616; *14:* 639–651; *15:* 684–702; *16:* 735–749.

Cardemil, E., 1919. Hongos o callampas, hongos chilenos comestibles. Diario "El Sur" (Concepción), 6/V/1919. (Nº 13.931: 1).

Cetto, B., 1978–79. Der Grosse Pilzführer. München, Bern, Wien. 3 vols. 1: 669 pp. 1978; 2: 729 pp. 1978; 3: 635 pp. 1979.

Chu-Chou, M., 1979. Mycorrhizal fungi of *Pinus radiata* in New Zealand. Soil Biol. Biochem. *11:* 557–562.

Espinosa, M., 1915. Hongo chileno nuevo, el loyo: *Boletus loyus* Espinosa, n. sp. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. *8:* 5–11,

Espinosa, M., 1916. Contribución al conocimiento de los hongos chilenos. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. *9:* 65–94.

Espinosa, M., 1926. Enumeración de hongos chilenos. Revista Chilena Hist. Nat. *30:* 297.

Garrido, N., J. Becerra, C. Marticorena, E. Oehrens, M. Silva y E. Horak, 1982. Antibiotic properties of ectomycorrhizal and saprophytic fungi growing on *Pinus radiata* D. Don. Mycopathol. 77: 93–98.

Gotschlich, B., 1913. Llanquihue y Valdivia. Bol Mus. Nac. Hist. Nat. *6:* 7–626.

Hepting, G., 1971. Diseases of forests and shade trees of the United States. USDA Forest Serv. Handb. *386:* 1–658.

Herter, G., 1951. Champignons comestibles (Fundi edules). Paris. vi, 203 pp.

Horak, E., 1977. New and rare *Boletus* from Chile. Bol Soc. Argen. Bot. *18:* 97–109.

Johow, F., 1948. Flora de las plantas vasculares de Zapallar. Revista Chilena Hist. Nat. *49:* 8–566.

Lange, J. E. y M. Lange., 1975. Pilze. München, Bern, Wien. 242 pp.

Lazo, W. *et al.,* 1977. Los hongos más comunes del jardín Botánico de Viña del Mar y de los bosques de Peñuelas y El Tabo. Bol Técn. Fac. Ci. Forest. Univ. Chile. *8:* 1–36.

McNabb, R., 1968. The Boletaceae of New Zealand. New Zealand J. Bot. *6:* 137–174., 2 lám.

Mikola, P., 1969. Mycorrhizal fungi of exotic forest plantations. Karstenia *10:* 169–175.

Moore, E., 1926. Contribución a la flórula de Paredones. Revista Chilena Hist .Nat. *30:* 384–400.

Moser, M., 1978. Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora IIb/2. Basidiomyceten, parte 2. Stuttgart, New York. xiii, 532 pp., 1 tabla de colores.

Mujica, F. y E. Oehrens, 1980. Flora fungosa chilena. 2ª ed. Santiago. 308 pp.

Philippi, F., 1893. Die Pilze Chiles. Hedwigia *32:* 115–118.

Philippi, R.. 1869. Elementos de Botánica. Santiago. IX, 571 pp.

Santa Cruz, A., 1932. Compendio de Botánica. Concepción. 322 pp.

Singer, R., 1963. Ektotroph, seine Definition, geographische Verbretung und Bedeutung in der Forstökologie Mykohhriza. Intern, Mykorrhizasymposium, Weimar 1960. 223–231.

Singer, R., 1964. Boletes and related groups in South America. Nova Hedwigia *7:* 93–132, 6 lám.

Singer, R., 1968. Nuevos hongos descubiertos en Chile. Biológica (Santiago) *49:* 69–71.

Singer, R., 1969. Mycoflora Australis. Beih. Nova Hedwigia *29:* 1–406.

Singer, R. y A. P. L. Digilio, 1957. Las boletáceas austrosudamericanas. Lilloa *28:* 247–268.

Singer, R. y A. P. L. Digilio, 1960. Las boletáceas de Sudamérica tropical. Lilloa *30:* 141–164, 1 lám.

Slipp, A. W. y W. Snell, 1944. Taxonomic–ecologic studies of the Boletaceae in northern Idaho and adjacent Washington. Lloydia 7(1): 1–65.

Trappe, J., 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. Bot. Rev. (Lancaster) *28:* 538–606.

ECOLOGICAL ASPECTS AND CROP OF *SUILLUS LUTEUS* (FUNGI, BOLETACEAE) IN *PINUS RADIATA* FORESTS IN THE REGION DEL BIO-BIO, CHILE

Aspectos ecológicos y cosecha de *Suillus luteus* (Fungi: Boletaceae) en bosques de *Pinus radiata* de la Región del Bío - Bío, Chile

N. GARRIDO,* C. MARTICORENA,** and E. OEHRENS***

ABSTRACT

Crop and ecological ospects of *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, growing in *Pinus radiata* D. Don forests in the Bio - Bio Region (the 8th Region) of Chile are given. The sites studied were three lots per stand found in the phytogeographic formations defined according to Pisano. Collections were made every fifteen days during a 15 month period. These collections were correlated in each locality to biotic factors (age and density of the plantings, human and animal action, and surrounding vegetation) as well as abiotic factors (soil types, wind and rainfall).

Monte Aguila presented the greatest crop of *S. luteus* / ha.

RESUMEN

Se hace un estudio de los aspectos ecológicos y producción de *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en la VIII Región de Chile. La investigación se efectuó en 3 parcelas por rodal, distribuidas equitativamente en 3 formaciones fitogeográficas definidas según el esquema de Pisano, donde se efectuaron recolecciones cada 15 días durante un período de 15 meses. Las recolecciones fueron relacionadas con los parámetros bióticos (edad y densidad de las planciones, acción humana y de animales, y vegetación circundante), y abióticos (tipos de suelos, temperatura, pH y humedad del suelo, energía incidente, vientos y precipitaciones) de cada localidad.

La localidad de Monte Aguila presentó la mayor producción de *Suillus luteus* por hectárea. Se dan recomendaciones sobre el período óptimo de recolección y modo de ejecutar la recolección.

Keywords: Fungi. Boletaceae. *Suillus*. Ecology. Edible fungi. *Pinus radiata*.

Depto. Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

INTRODUCTION

In the last decade the wild fungi growing in *Pinus radiata* D. Don forests have stimulated great economic interest. Edible chilean fungi are prized in Europe due to their wide culinary usage. *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray is the most outstanding fungus of this type. It is a renewable natural resource, easily recognizable and also has great acceptence in the international market. The total export of brined *Suillus luteus* from the 8th Region of Chile amounted to US$ 240,000 in 1978 and nearly US$ 1.000,000 in 1979 (Cidere 1979). This fungus has become an important source of labor and sustenance for the rural population of this region.

Ecological and crop studies made on *S. luteus* are becoming increasingly important since, according to the National Forest Corporation of Chile (CONAF), out of approximately 800,000 ha reforested with *P. radiata* in Chile, 54.7% has been planted in the 8th Region. This represents 10.2% of the total area of this Region. Furthermore, *Suillus luteus* plays an important ecological role since it grows in ectomycorrhizal association with *P. radiata* (Trappe, 1962; Hepting, 1971; Chu–Chou, 1979).

The production of *Suillus luteus* in different stands of *Pinus radiata* D. Don in the 8th Region, Chile, will be evaluated. As well, the biotical and abiotic factors that control the abundance of this fungus, leading to possible management of *Suillus luteus,* will be investigated.

MATERIALS AND METHODS

Biogeographical background of the different localities studied[1] (see map).

Monte Aguila: (37º26'S; 72º15'W) is located within the "Formación de estepa con *Acacia caven*", with sandy soil of the Coreo type.[2]

Chaimávida: (36º15'S; 72º54'W) is located within the "Formación de los matorrales de la Cordillera de la Costa" with clay soil of the San Esteban type.

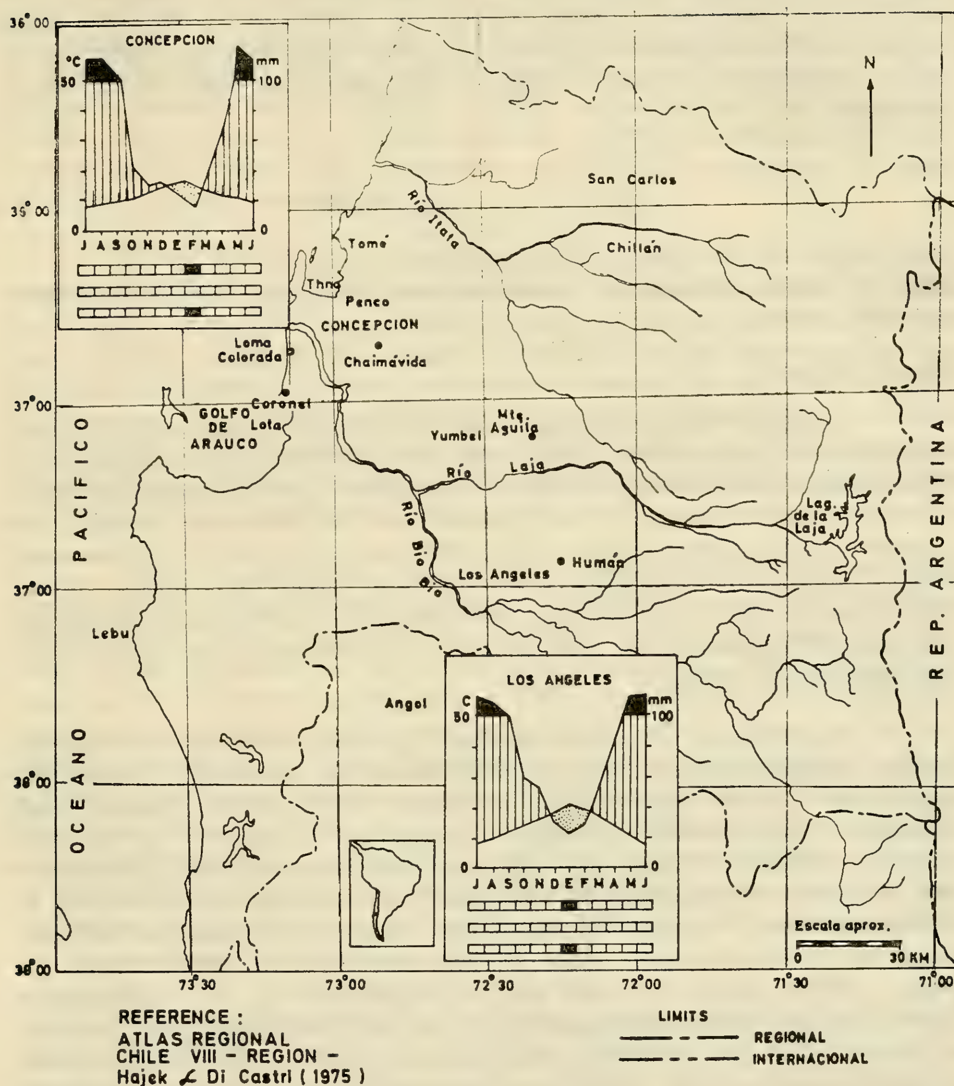
Lomas Coloradas: (36º50'S; 73º08'W) is located within the "Formación del matorral costero mesomórfico".

Plots. The authors worked in *Pinus radiata* stands of different ages ((1–5; 6–10; 11–15; 16–20; 21 years old) and stages of exploitation, with three 33.3 m x 33.3 m (1,000 m²) plots per stand[3]. The plots were encircled with barbed wire and contained 800–2,500 trees/ha. In addition, observations were made near the stands.

[1]These sites are located in three phytogeographic formations defined according to the Pisano scheme (Pisano, 1956; Fuenzalida. 1965).

[2]The soils are named according to Int. Rec. Nat. (1964).

[3]The size of the plots were chosen based on previous outings carried out during 1978.



Collection methods. All localities were visited once every two weeks for 15 months. Based on methods by Peyronel (1956), Bohus and Babos (1960) and Kalamees (1968, 1971), carpophores present on non–humified litter were collected.

The collection was carefully and thoroughly carried out along specific pathways. The carpophores were weighed, counted and recorded immediately.

Climatic conditions, rainfall data, maximum and minimum temperatures and the temperature at 08:00 hrs.) were taken daily. The temperature underneath the non–humified litter was taken. According to the method of Zinke (1962) and Jackson (1964) the soil pH and soil moisture

were taken biweekly. The soil pH was measured with a pHmeter. The incidence of energy was measured at 10:00, 11:00 and 12:00 A.M., with a quanto–radio–photometer LI 180 and the wind with an anemometer (Wilh. Lambrecht). Later, a study of the associated flora in the plots was made.

RESULTS AND DISCUSSION

Effect of biotic and abiotic factors on the frequency and development of *Suillus luteus.*

Abiotic factors

Rainfall. This in an important factor in the growth of the carpophores since it is converted directly into soil moisture. The fact that rainfall represents an essential factor in the growth of the carpophores is shown in graphs 1, 2 and 3. It is evident that the abnormal drought that affected the region during the fall of 1979 caused a delay and alteration in the formation of carpophores. On the other hand, the normal rainfall distribution in the region during 1980 produced a phenogram, frequency and crops of *Suillus luteus* that appear to be nearer to the normal fructification of this fungus.

Rainy season (April–September). It could be concluded from the studies completed that fall is the most important season for carpophore growth due to the high amount of rainfall (43% of the annual total) registered. The absolute minimum temperatures registered in fall were relatively (2 to 11° C for the different localities), facilitating fructification. In winter a large amount of rainfall was also registered (38–40% of the annual total), but the effects of low temperatures produced an interruption in fructification. Since it was the site most distant from the Ocean, Monte Aguila was the area most affected by low temperatures (–2°C absolute minimum temperature). On the other hand, the localities of Loma Colorada and Chaimávida, which are close to the Ocean, showed a mean temperature of 11.5°C and only occasionally registered minimum absolute temperatures under 0°C for the season.[1]

Dry season (October–March). In spring, especialy during October due to the effects of rainfall (34 mm in Chaimávida and 14 mm in Loma Colorada[2], and the higher absolute minimum temperatures (2 to 16°C), a reactivation in the fructification of *S. luteus* and pioneer mycorrhizal species was produced. This reactivation occurred especially in open grassy forests (with runing and/or thinning) and preferably located on clay soils. The south wind and relatively higher temperatures produced a drying effect which put a quick halt to the fruiting process.

1In these localities minimum temperatures under the litter of –0.5° C in August were occasionally registered.

2Normal rainfall for Concepción: 66.6 mm.

Light. An important role in the fruiting of some mycorrhizal species (Slankis 1971; Khan 1972; Manachere 1978), seems to be played by UV light. This condition would explain the absence of *S. luteus* in closed forests (non–pruned and/or non–thinned), due to the presence of an almost permanent twilight (107.29 – 158.59 u–einsteins m^{-2} seg^{-1}). In open forests where *S. luteus* is abundant, values of 2425.1 u–einsteins m^{-2} seg^{-1} during the day with 10/10 overcast sky and 3171.54 u–einsteins m^{-2} seg^{-1} on a clear day were registered.[1]

Wind. Due to the tremendous drying effect on the carpophores and surrounding habitat, the wind inhibited the fructification of *S. luteus* and other macroagaricales (especially during August to October with the south wind)[2]. Zinke (1962) reported that the wind influence on the distribution of needles, debris and branchs altering the soil characteristics is important. The needles and debris are located near the bases of trees; the branches, on the other hand, are found circling the tree forming a concentric ring where it is very common to find *S. luteus.* All of these factors affect the distribution of *S. luteus.*

High temperatures. The highest temperatures were registered during the dry season (October–March). This dryness inhibited the fructification of *S. luteus* in spite of the fact that high temperatures are favorable to the appearance of the carpophores (Binyamini, 1980) and mycorrhizal activity (Theodorou and Bowen, 1971). Nonetheless, occasional rains registered in summer caused the fructification of *S. luteus* in clay soil (Chaimávida locality). These carpophores were more voluminous and of a better quality than the fall carpophores. The optium growth of *S. luteus* occurred in fall, since the maximum rainfall was registered during this season (43% of annual total). The mean temperatures oscillated between 11 to 14ºC in the different localities and the soil absolute maximum temperatures varied from 12 to 26ºC in Loma Colorada, 9.5 to 27ºC in Chaimávida and 7 to 17ºC in Monte Aguila.

Low temperatures. The low winter temperatures (soil minimum absolute –0.5ºC in Chaimávida and Loma Colorada, and –2ºC in Monte Aguila), have detrimental effects on the appearance of *S. luteus* and other mycorrhizal fungi *(Russula, Amanita)* producing the rupture of the carpophores and an interrupcion of mycelial activity.

Soil moisture. The soil moisture is closely related to the soil type and the amount of rainfall registered. In sandy soil *S. luteus* was absent from October to April due to the low soil moisture, since these soils are very permeable. The clay soil, with greater capacity of retention of water, allows the appearance of *S. luteus* during the dry season after a 3–4 day period of rain. This actually occurred in summer 1980 in Chaimávida,

1These measurements represent extreme values registered from March 1979 until August 1979.

2Values of 0,2 – 1,5 km/hr in non pruned forests and 0,3 – 9 km/hr in pruned forests, and 0,4 – 20 km/hr in pruned and thinned forests were registered, in the different stands.

where the rainfall registered caused *S. luteus, Tricholoma fagnani, Lactarius deliciosus* and *Russula sardonia* to appear.

These species grow more quickly than in autum because of the high temperatures. The good quality of the fungus would lead one to suggest emphasizing a summer production of *S. luteus* through artificial irrigation in clay soils.[1]

Soil pH. The pH in *Pinus radiata* forests oscillates (see graphs 1, 2, 3), but there is a tendency towards acidity of pH 4–6, which is optimal for the growth of Agaricales (Bohus and Babos, 1960; Theodorou and Bowen, 1969; Manachere, 1978). The fine debris near the base of the trees is more acidic (pH 4.30 to 5.20) than in the periphery (pH 5.40 to 6.30) where large branches and larger debris predominate. These pH values are relatively constant under normal rainfall conditions, but in the dry season the soil pH tends to be higher (especially in the case of sandy soil where it may reach pH 8). The higher pH decreases mycorrhizal activity (Theodorou and Bowen, 1969; Bowen and Theodorou, 1973) and would favor bacterial and animal activity (Manachere, 1978).

Biotic factors

Pine plantations

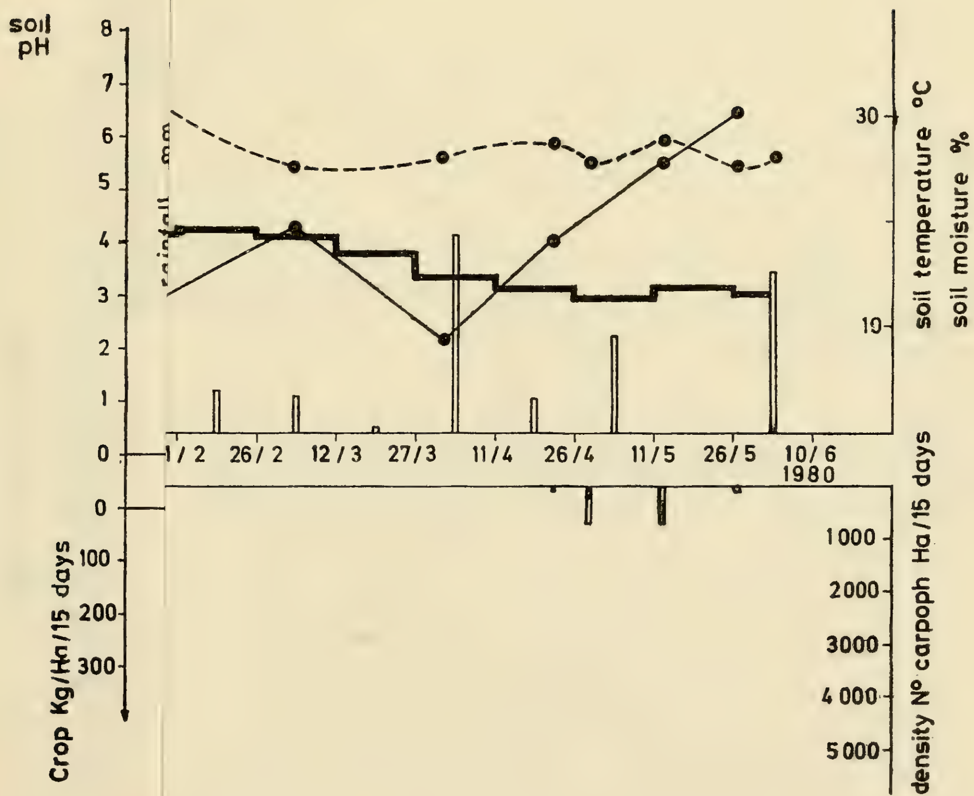
Age. Arboreal foliage plays an important role in the transmission of electromagnetic radiation (Odum, 1972). The foliage prevents (according to the age and management of the forests) the transmission of light and heat to the floor. In closed plantations *S. luteus* and other mycorrhizal fungi are non–existent, probably because of the absence of UV light.

Density. The arboreal density has an identical effect as does age on the density and growth of *S. luteus* due to the arboreal cover effect. *S. luteus* seems to have a maximum crop in forests of 5 to 20 years with a density of 2,500 to 800 trees/ha, respectively.

Pruning and thinning. These practices are important in mature forests because they increase the crop of *S. luteus*. Crops of this fungus and other ectomycorrhizal macroagaricales are low in forests not subjected to these management practices. Mycorrhizal Cortinariaceae such as *Cortinarius, Inocybe* and *Astrosporina* were dominant in pine stands which were neither pruned nor thinned.

Flora in the plots. In plantings with a poor herbaceous stratum mixed with blackberry (see appendix), an important increase in the crop of *S. luteus* was produced. In addition, in forests with *Rubus ulmifolius*

[1]In summer, young carpophores of *S. luteus* (velum enclosed) as much as 10 cm in diam. pileus, absence of parasite and with a more pleasant smell and odor similar to *Boletus edulis* L. ex Fr.



soil
pH
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0
100
200
300
Crop Kg/Ha/15 days
1/2
26/2
12/3
27/3
11/4
26/4
11/5
26/5
10/6
1980
30
10
soil temperature °C
soil moisture %
1000
2000
3000
4000
5000
density N° carpoph Ha/15 days

1.- Crop and density of <u>Suillus luteus</u> [1] vs. abiotic factors in Lomas Coloradas (March 1979 - June 1980)

soil moisture .... —●—

soil pH .... - - ● - -

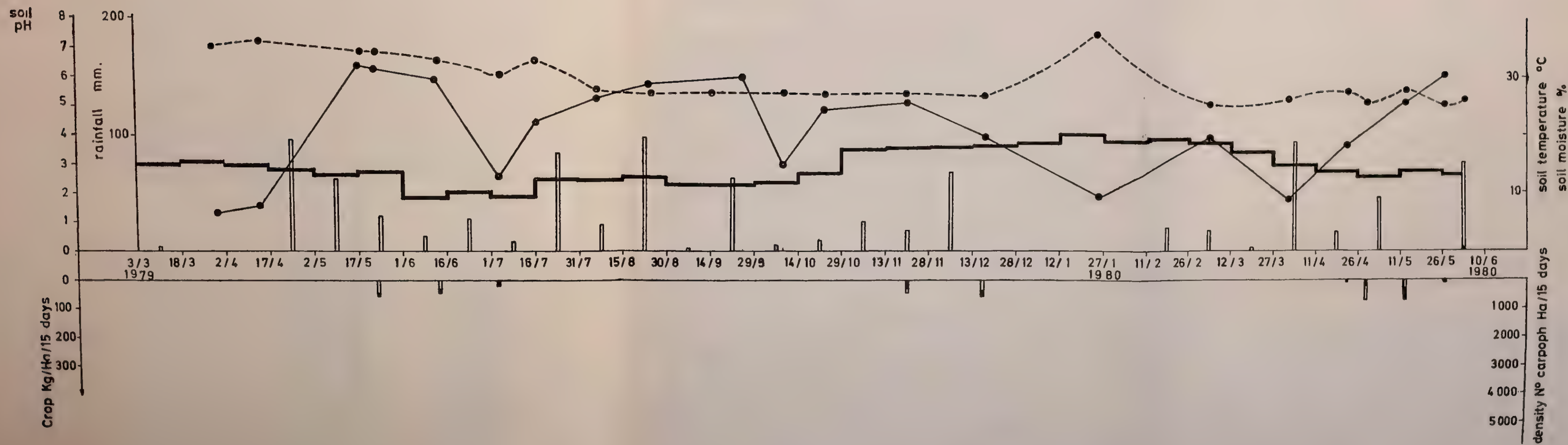
rainfall ....

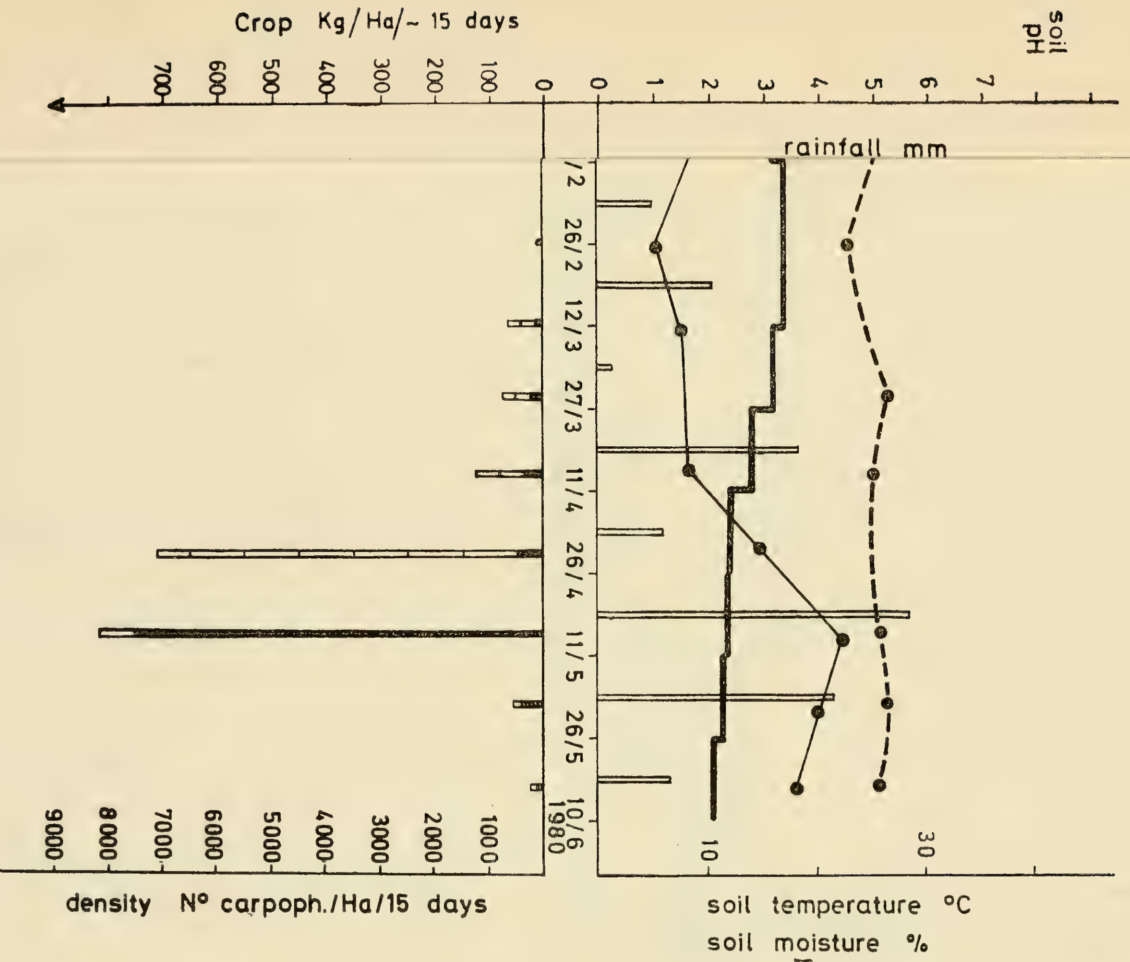
soil mean temperatures ....

crop ....

density ....

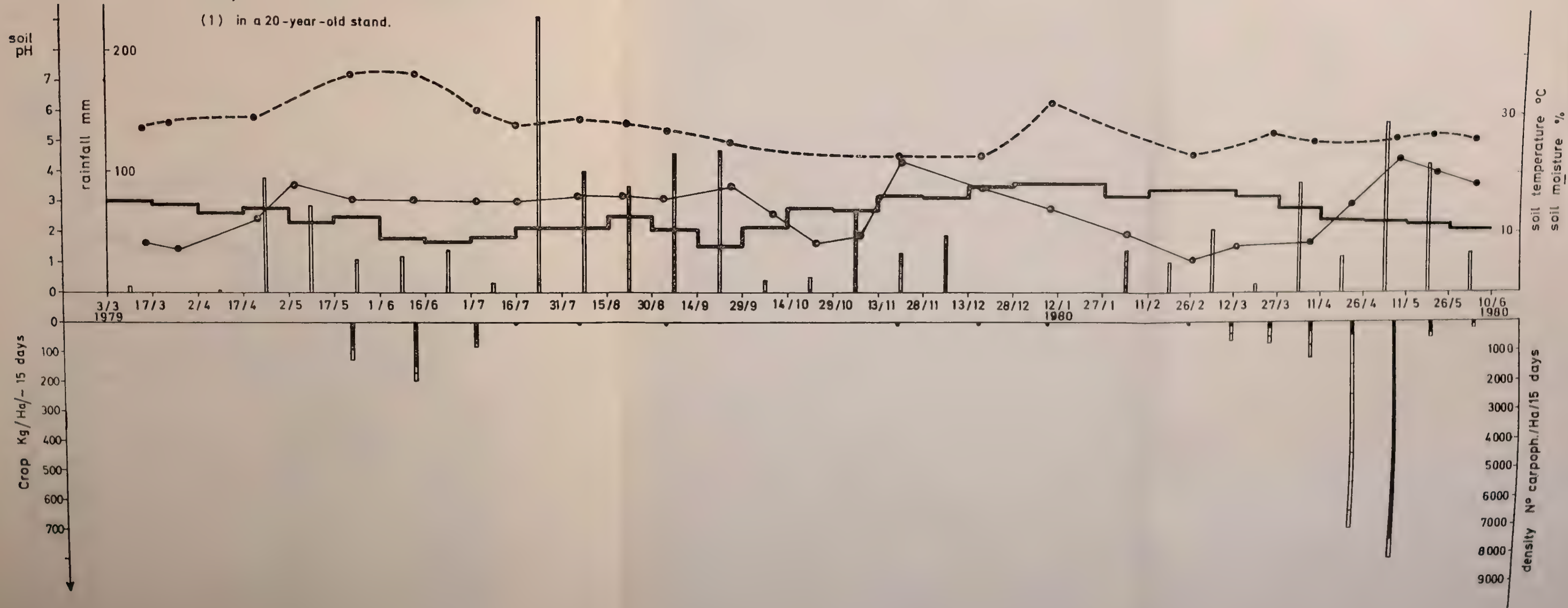
(1) in a 20-year-old stand.





Crop Kg/Ha/~ 15 days
soil
pH
700
600
500
400
300
200
100
0
0
1
2
3
4
5
6
7
rainfall mm
/2
26/2
12/3
27/3
11/4
26/4
11/5
26/5
10/6
1980
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
10
30
density Nº carpoph./Ha/15 days
soil temperature °C
soil moisture %

2.- Crop and density of Suillus luteus [1] vs. abiotic factors in Chaimávida (March 1979-June 1980)



3.- Crop and density of *Suillus luteus* [1] vs. abiotic factors in Monte Aguila (March 1979 - June 1980)

soil moisture ....

soil pH ....

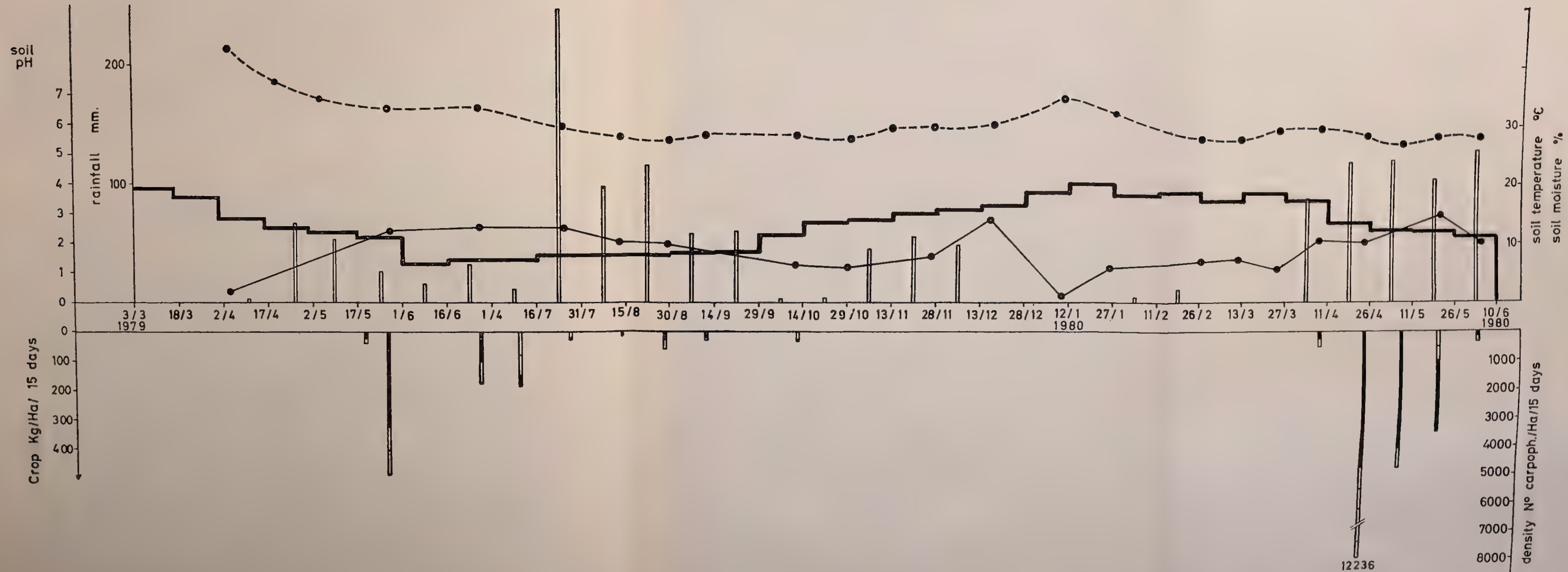
rainfall ....

soil mean temperatures ....

crop ....

density ....

(1) in a 20-year-old stand.



and/or *R. constrictus* it is easy to find early and later carpophores of *S. luteus*. This is probably due to the greater humidity conserved by the scrub cover. Also, in stands with a good development of a herbaceous stratum, a decrease in the crop of *S. luteus* and other mycorrhizal fungi is produced. Spores may arrive, but grass roots may inhibit germination (Bowen and Theodorou, 1973). Malajczuk and Lamont (1981) show that certain grasses, which are endotrophic, are toxic to ectomycorrhizal fungi.

Other fungi, the saprophytic fungi *Mycena pseudoalnicola* Sing. and *Collybia subhybrida* Sing., seem to play an important role in the appearance of *S. luteus*. These saprophytic fungi fruit in patches with the first rains. Later on *S. luteus* grows abundantly in these patches.

Anthropogenic and domestic animals action. In addition to the effects of pruning and thinning, man and domestic animals, especially cattle, hogs, and horses play an important role when they trample and generally disturb the litter or soils. These actions alter or injure the growing carpophores or mycelia. These alterations produce a reduction in the density and growth of *Suillus,* which may oscillate in extreme cases between 60 to 100% since this fungus prefers non–disturbed ecosystems (Slipp and Snell, 1944).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The optimal season for collection of *S. luteus* in the Bío - Bío area is April to June at the onset of persistent rainfall (see graphs 1, 2, 3 and table 1).

Monte Aguila was the locality with the greatest crop (more than 1,200 Kg/ha/season 1980).

Chaimávida also presented a large crop (approximately 1,000 Kg/ha/season 1980). In this locality the crop was havested throughout most of the year.

Loma Colorada presented the smallest crop of the 3 localities (152 Kg/ha/season 1980).

In sandy soils the collection can be made only until October.

In open forests (those pruned or thinned) located in clay soils (i. e. Chaimávida) with *Rubus ulmifolius* and/or *R. constrictus* it is possible to collect *Suillus luteus* in summer after a more or less intense rainfall.

In winter *S. luteus* is absent due to low temperatures and great rainfall, but other mycorrhizal macroagaricales more adapted to these conditions are dominant.

The greatest *S. luteus* crop was observed in young nonpruned stands up to 10 years of age and in pruned and thinned stands up to 20 years of age.

The collection must always be carried out along permanent paths in order to reduce the injury to carpophores or the mycelium.

S. luteus is a dominant species in non–disturbed habitats.

S. luteus crop may be increased by irrigation in stands located in clay soils.

TABLE Nº I

SUMMARY OF THE CROP AND CLIMATE CONDITIONS*

Crop (density)	Kg[1] (Nº carpoph.) /Ha/ season		Kg (Nº carpoph.)/Ha/ month Maximum		Dormancy period winter		Climate conditions	1979				1980
Locality	1979[2]	1980[3]	1979	1980	1979	1980		Summ.	Fall	Wint.	Spr.	Summ.	Fall
Monte Aguila	746.1 (9965)	1276.4 (18442)	347 - June (5353)	504 - Apr. (12742)	Jul.-Aug.	Jun.-Aug.	rainfall mm	2	249.7	505.5	157.4	14.6	562.6
							soil tºC means	18.2	11.6	8.0	14.3	18.4	12.7
Chaimávida	388.7 (6171)	907.3 (19044)	155.9 - June (1995)	747.2 - May. (8874)	Jul.-Aug.	Jun.-Aug	rainfall mm	4.4	236.1	666.4	170.4	117.0	448.0
							soil tºC means	14.9	11.2	9.9	14.5	17.0	12.0
Lomas Colorada	163.2	105.4	55 - May.	71.2 - May.	Jul.-Aug.	Jun.-Aug	rainfall	4.2	228.1	427.7	124.7	37.7	419.7
							soil tºC means	15.8	12.1	11.5	15.3	18.6	13.5

[1]Fresh weight (water % of the carpophores 86–92%)
[2]March to December
[3]January to June
[4]Only March included.

*In a 20–years–old stand.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Concepción, Grant, 2.08.89. The authors would like to thank Dr. J. Sullivan for the manuscript correction, Mr. E. Riquelme for his technical assistence and Miss E. Solar for the manuscript typing. Also we are greatful with the following institutions: Forestal Mininco, Corporación Nacional Forestal de Chile (CONAF) and CIDERE Bío - Bío.

REFERENCES

Atlas Regional, 1976. Chile. VIII Región. Concepción. 23 pp., 1 mapa.

Binyamini, N., 1980. Succession of Israeli agaric flora. Nova Hedwigia 32: 185–198.

Bouh, G. & M. Babos, 1960. Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. Bot. Jahrb. Syst., 80(1): 1–100.

Bowen, G. & C. Theodorou, 1973. Groth of ectomycorrhizal fungi around seeds and roots. *In* Marks & Kozlowski (eds.). Ectomycorrhizal their ecology and physiology. New York, London, pp. 107–150.

Chu–Chou, M., 1979. Mycorrhizal fungi of *Pinus radiata* in New Zealand. Soil Biol. Biochem., 11: 557–562.

Cidere Bío - Bío, 1979. 13ª Memoria anual. Concepción. 24 pp.

Fuenzalida, H., 1965. Biogeografía económica de Chile. Texto refundido. Corfo. Santiago. pp. 228–267.

Hajek, F. & F. Di Castri, 1975. Bioclimatología de Chile (Manual de consulta). 6, 1, 107 pp. Dirección de Investigación Vice–Rectoría Académica. Universidad Católica de Chile.

Hepting, G., 1971. Diseases of forests and shade trees of the United States. USDA Forest Serv. Handb. 386: 1–658.

Instituto de Recursos Naturales, 1964. Suelos. Publ. 2. Descripciones proyecto aerofotogramétrico. Chile. OEA, BID, Santiago.

Jackson, M. L., 1964. Análisis químico de suelos. Barcelona. 662 pp.

Kalamees, K., 1968. Mycoenological methods based on investigations in the Estonian forests. Acta Mycol., 4(2): 327–335.

Kalamees, K., 1971. Some methodological aspects of Mycoenology. Estonian Contr. Int. Biol. Programme (Tartu), 2: 33–46.

Khan, A. G., 1972. Mycorrhizae and their significance in plant nutrition. Biologia (Lahore). Special suppl. 42–72.

Malajczuk. N. & B. Lamont, 1981. Specialized roots of symbiotic origin in heathlands. *In* Specht, R. (ed.) Heathlands and related shrublands of the world. B. Analytical studies. Amsterdam. pp. 165–182.

Manachere, G., 1978. Morphogenese des carpophores de Basidiomycetes supérieurs. Rev. Mycol. (Paris), N. S. 42: 191–251.

Odum, E., 1972. Ecología. 3ª ed. México. 639 pp.

Peyronel, B., 1956. Considerazioni sulle micocenosi del suolo e sui metodi per studiarle. Allionia 3: 85–109.

Pisano, E., 1956. Esquema de clasificación de las comunidades vegetales de Chile. Agronomía (Santiago), 2(1): 30–33.

Slankis, V., 1971. Formation of ectomycorrhizae of forest trees in relation to light, carbohydrates and auxins. Hacskaylo, E. (ed.). Mycorrhizae. USDA Forest Serv., Misc. Publ. 1189: 1–255.

Slipp, A. W. & W. Snell. 1944. Taxonomic–ecologic studies of the Boletaceae in northern Idaho and adjacent Washington. Lloydia, 7(1): 1–65.

Theodorou, C. & G. C. Bowen, 1969. The influence of pH and nitrate on mycorrhizal associations of *Pinus radiata* D. Don. Austral. J. Bot., 17(1): 59–67.
associations of *Pinus radiata* D. Don. Austral. J. Bot., 17(1): 59–67.

Theodorou, C. & G. C. Bowen, 1971. Influence of temperature of the mycorrhizal association of *Pinus radiata* D. Don. Austral. J. Bot., 19: 13–20.

Trappe, J., 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. Bot. Rev. (Lancaster), 28: 538–606.

Zinke, P. J., 1962. The pattern of influence of individual forest trees on soil properties. Ecology, 43(1): 130–133.

APPENDIX

Floral Composition in the plots

1. *Trees*	Lomas Colorada	Chaimávida	Monte Aguila
A: *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz		X	
Crytocarya alba (Mol.) Looser		X	
Luma apiculata (DC.) Burret		X	
Nothofagus obliqua (Mirbel) Oerst.		X	
Peumus boldus Mol.	X		
Sophora macrocarpa J. E. Sm.		X	
I: *Pinus radiata* D. Don	X	X	X
Populus nigra L. cv. *Italica*			X
2. *Shrubs*			
A: *Baccharis linearis* (R. et P.) Pers.	X		X
Baccharis racemosa (R. et P.) DC.	X	X	
Berberis trigona Kunze et P. et E.	X		
Chusquea sp.		X	
Margyricarpus pinnatus (Lam.) O. K.	X		
Ribes punctatum R. et P.		X	
Schinus polygamus (Cav.) Cabr.	X		
I: *Lupinus arboreus* Sims	X		
Rosa eglanteria L.	X	X	X
Rubus constrictus P. J. Muell. et Lefevre	X	X	X
Rubus ulmifolius Schott		X	
Teline monspessulana (L.) C. Koch		X	
3. *Herbs*			
Dicotyledons			
A: *Acaena argentea* R. et P.		X	
Conyza chilensis Spreng.			X
Geranium berterianum Colla	X	X	
Geranium commutatum Steud.		X	
Oenothera stricta Ledeb. ex Link	X	X	
I: *Anthemis arvensis* L.	X		
Cirsium vulgare (Savi) Tenore	X	X	X
Crepis capillaris (L.) Wallr.	X	X	
Daucus carota L.	X	X	

	Lomas Colorada	Chaimá-vida	Monte Aguila
Echium vulgare L.	X		X
Hypericum perforatum L.		X	X
Hypochaeris glabra L.			X
Hypochaeris radicata L.	X	X	X
Lactuca serriola L.			X
Linum usitatissimum L.	X		
Lobelia tupa L.		X	
Ornithopus compressus L.	X		
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball et Heyw.	X		X
Plantago lanceolata L.	X	X	X
Prunella vulgaris L.		X	
Rumex acetosella L.	X		X
Rumex conglomeratus Murr.	X		
Sanguisorba minor Scop.		X	X
Senecio vulgaris L.	X		
Silene gallica L.	X		X
Sonchus asper (L.) J. Hill	X		
Trifolium arvense L.			X
Verbascum virgatum Stokes	X		X
Verbena bonariensis L.			X
Monocotyledons			
A: *Alstroemeria* sp.	X		
Bomarea salsilla (L.) Herb.		X	
A: *Chascolytrum subaristatum* (Lam.) A. N. Desv.	X		
Dioscorea reticulata Gay		X	
Herbertia lahue (Mol.) Goldbl.	X		
Hippeastrum chilense (L'Hérit.) Baker	X		
Nassella exserta Phil.		X	
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi	X		
Piptochaetium sp.		X	
Sporobolus poiretii (Roem. et Schult.) Hitch.			X
Stipa filiculmis Del.	X		
Stipa poeppigiana Trin. et Rupr.	X		
I: *Agrostis* sp.	X	X	
Aira caryophyllea L.			X
Avena fatua L.	X		X
Bromus mollis L.	X		
Briza maxima L.	X		

	Lomas Colorada	Chaimávida	Monte Aguila
Cynosurus echinatus L.	X		X
Cyperus laetus Presl.		X	
Cyperus vegetus Willd.	X		
Holcus lanatus L.	X	X	
Imperata sp.			X
Lagurus ovatus L.	X		
Paspalum dilatatum Poir.			X
4. *Climbers*			
A: *Cissus striata* R. et P.		X	
Muehlenbeckia hastulata (J. E. Sm.) Johnst.	X	X	
5. *Cryptogams*			
A: *Adiantum chilense* Kaulf.		X	
A: *Blechnum hastatum* Kaulf.		X	
I: Mosses		X	X

A: *Natural* I: *Introduced*

ESPERMATOGENESIS EN LA RANA CHILENA *CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA* (LINNE, 1758) (ANURA, LEPTODACTYLIDAE)*

Spermatogenesis in the Chilean Frog *Caudiverbera caudiverbera* (Linne, 1758) (Anura, Leptodactylidae)

IVONNE HERMOSILLA B.**; ANGELICA URBINA P. y JUAN C. CABRERA P.

RESUMEN

Se analiza a la microscopía de luz la espermatogénesis en *C. caudiverbera*, caracterizando los diferentes elementos celulares desde las células germinales primordiales (CGP) a espermatozoides. Las CGP asociadas a células foliculares, aparecen como las células de mayor tamaño (18–30 um) y de núcleo altamente lobulado. Estados como espermatogonias I y II; espermatocitos primarios y secundarios y espermátidas tempranas se encierran en una organización cística constituida por una membrana fibrosa que mantiene en su interior a grupos de células sincronizadas en cuanto a proliferacin y diferenciación. Las espermátidas tardías abandonan el cisto y se embeben en las células de Sértoli donde finalizan su transformación a espermatozoides, éstos liberados al lumen tubular presentan una cabeza alargada de 80 um y un flagelo de aproximadamente 200um.

ABSTRACT

The different cellular elements from primordial germ cells (PGC) to spermatozoa, during spermatogenesis in *C. caudiverbera* where characterized by ligth microscopy studies.

The PGC, associated to follicular cells, are the mayor in size (18–30 um) and present a highly lobulated nucleus. Spermatogonio I and II, primary and secondary spermatocytes and early spermatids are seen inside a cystic organization surrounded by a fibrous membrane. The cistic cells are synchronized in proliferation and differentiation. The late spermatids leave the cysts and entering in close relationships with the Sertoli cells become spermatozoa, they are released into the tubular lumen. The sperm has an elongated head 80 um and a flagelum 200 um of lenght.

Keywords: Anura. Leptodactylidae. Spermiogenesis. Histology.

*Proyecto 20.31.03 Dirección de Investigación. Universidad de Concepción.

**Laboratorio Biología del Desarrollo. Depto. de Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407, Universidad de Concepción, Chile.

INTRODUCCION

Aspectos de la dinámica espermatogénica en anfibios han sido estudiados en varios grupos de anuros y urodelos. (Lofts, 1974). Trabajos utilizando especies distribuidas en territorio chileno no han merecido atención en este sentido, exceptuando dos realizados en *Bufo spinulosus* Wiegmann (Bustos, 1963; Bustos y Cubillos, 1967). En el primero se define el origen de las membranas celulares en cortes ultrafinos, considerando las etapas tempranas de la espermatogénesis; en el segundo trabajo, los autores establecen la dinámica particular exhibida por elementos germinales tempranos durante su ciclo celular. Estos estudios permiten resolver problemas en torno a la cinética y diferenciación de elementos espermatogénicos muy precisos dentro de la espermatogénesis. Análisis de esta naturaleza como aquellos que caracterizan variaciones estacionales normales o bajo condiciones alteradas requieren de la definición histológica que permite reconocer la heterogeneidad celular de la población espermatogénica. Por otro lado especies como nuestra rana chilena, ofrece una excelente oportunidad para aumentar información no sólo en su biología sino en resolver algunas controversias específicas en torno a la espermatogénesis en Anura (Poirier y Spink, 1971; Reed y Stanley, 1972; Lofts, 1974). La presente comunicación describe las características histológicas del testículo y sus elementos germinales en *C. caudiverbera,* desde los estados de células germinales primordiales (CGP) hasta el espermatozoide liberado al lúmen tubular, utilizando la microscopía de luz.

MATERIALES Y METODOS

Machos maduros de *C. caudiverbera* recolectados durante la época de primavera en regiones cercanas a Concepción (36º45'S; 72º25'W), Chile, y posteriormente, mantenidos en piletas al aire libre en condiciones cercanas a las naturales en cuanto a alimentación, fotoperíodo y temperatura, fueron anestesiados por hipotermia y éter.

Disecados los testículos, éstos fueron fijados en Bouin deshidratados y aclarados en alcohol y dioxano, infiltrados en parafina y cortados a 7 um. Los cortes fueron teñidos con hematoxilina de Mayer y contrarrestados en floxina. Todos los testículos fueron procesados íntegros, es decir, incluyendo totalmente la región craneal, medial y caudal. Observaciones de espermatozoides maduros se obtuvieron realizando fragmentación de trozos de testículos y suspensión de las células en Ringer de anfibios pH 7.2, posteriormente, centrifugados y resuspendidos varias veces para teñirlos utilizando como colorante una solución Leifson modificada.

RESULTADOS

El macho de *C. caudiverbera* presenta los testículos permanentemente ubicados en la cavidad abdominal del cuerpo, éstos corresponden a dos estructuras ovoides rodeados por una cubierta elástica y fibrosa, la túnica albugínea. Se encuentran conectados al mesonefros por un corto mesorquio a través del cual pasan los vasos eferentes.

En la gónada externamente se puede diferenciar 3 regiones: la craneal, ubicada anteriormente y conectada con los cuerpos grasos, la medial y posteriormente la región caudal (Fig. 1).

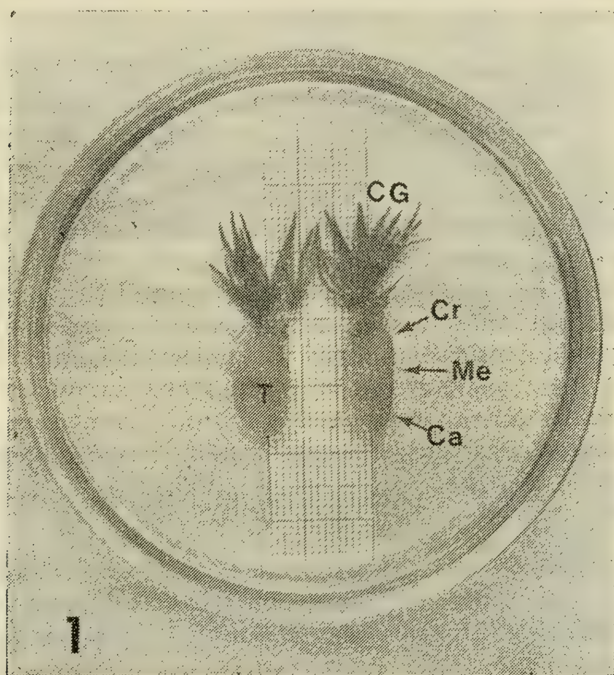


Fig. 1.- Testículo (T) y Cuerpos Grasos (CG). Regiones Craneal (Cr), Medial (Me) y Caudal (Ca).

Al cortar transversalmente la gónada quedan expuestos los túbulos seminíferos, delimitados por una delgada pared de tejido conectivo (Fig. 2). No se detecta diferencia histológica en los elementos seminíferos de las tres zonas testiculares.

En el interior de los túbulos se encuentran las células germinales, ya sea constituyendo elementos aislados o agrupaciones de células. Los agregados celulares pueden estar encerrados en una cápsula membranosa conteniendo las células germinales en un mismo estado de maduración, organización ésta denominada cisto, o embebidas en manojos en el citoplasma de una célula de Sértoli. Además, en el lúmen tubular es común detectar las células más maduras del proceso espermatogénico (Fig. 3).

CELULAS GERMINALES PRIMORDIALES (CGP)

Son células aisladas ubicadas siempre en la periferia del túbulo (Fig. 4 y 5) perfectamente detectables por su gran tamaño (18 um – 30 um), y su núcleo altamente lobulado muy poco denso frente a la hematoxilina, uno o dos nucleolos bastante basófilos y conspicuos pueden aparecer en los cortes. El citoplasma granular muestra una densidad similar a la del nucleoplasma frente a la floxina.

Cada una de estas células se encuentra rodeada por una o más células foliculares de menor tamaño y con un núcleo alargado densamente teñido con la hematoxilina (Fig. 4 y 5).

ESPERMATOGONIAS

Estas células constituyen grupos sincronizados de espermatogonias I o de espermatogonias II. Ambos agregados celulares se encierran en una pared de células foliculares cuyos núcleos reaccionan fuertemente a la hematoxilina; esta disposición de células foliculares en torno a las células germinales conforma el cisto, cuyo tamaño alcanza aproximadamente los 20–35 um. Las espermatogonias I son agregaciones celulares pequeñas (2 ó más células) con un núcleo basófilo de gran indentación (Fig. 5 y 6) donde la cromatina muestra pequeñas áreas condensadas; los nucleolos densamente teñidos son perfectamente detectados; el citoplasma permanece con gran densidad granular. Las espermatogonias II son células que dentro del cisto, aparecen en mayor número, su núcleo oval no es mayor que el de las espermatogonias I y tanto la cromatina densa como los nucleolos definen el carácter espermatogonial de estas células (Fig 6 y 7).

ESPERMATOCITOS

La maduración meiótica origina dos tipos celulares: los espermatocitos primarios y los espermatocitos secundarios. Los primeros son células con un núcleo esférico (10 um – 12.5 um) muy a fin con la hematoxilina, contiene un nucleoplasma más denso y grumoso a la microscopía fotónica (Fig. 7 y 8); propio de esta célula son los complejos sinaptonémicos vistos en cortes finos (Urbina, sin publicar). Los espermatocitos secundarios tienen un núcleo también esférico (8 um –10 um). Mucho más denso y basófilo frente a la hematoxilina (Fig. 9). Característico de los cistos que contienen espermatocitos, es la aparición gradual de pequeñas vacuolas o espacios intercelulares que coalecen haciéndose más evidentes en los cistos de espermatocitos secundarios (Fig. 8). Los cistos conteniendo espermatocitos miden aproximadamente 40–60 um de diámetro.

ESPERMATIDAS

Los espermatocitos secundarios al dividirse dan origen a las espermátidas. Estas células se mantienen dentro de la conformación cística en sus etapas iniciales de células pequeñas y esféricas, distribuidas periféricamente en el cisto al parecer por la formación de vacuolas mayores que llenan el espacio central (Fig. 8).



Fig. 2.- Corte de gónada masculina. Túnica Albugínea (TA). Pared Túbulos Seminíferos (PTS). Cisto (CG) y su pared (PC). Lúmen Tubular (LT). 315 X.

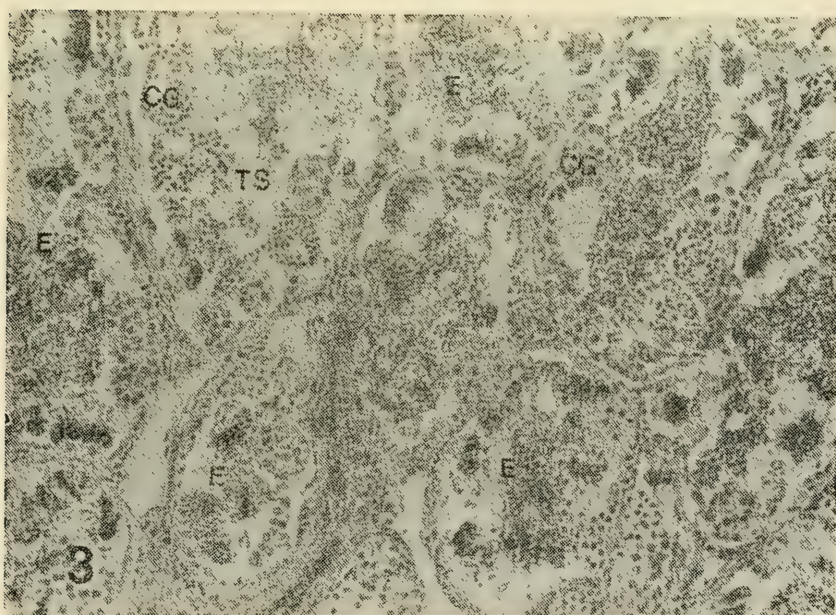


Fig. 3.- Vista general de los Túbulos Seminíferos (TS). Cistos Germinales (CG). Espermatozoides (E) en el lúmen tubular. 31.5 X.

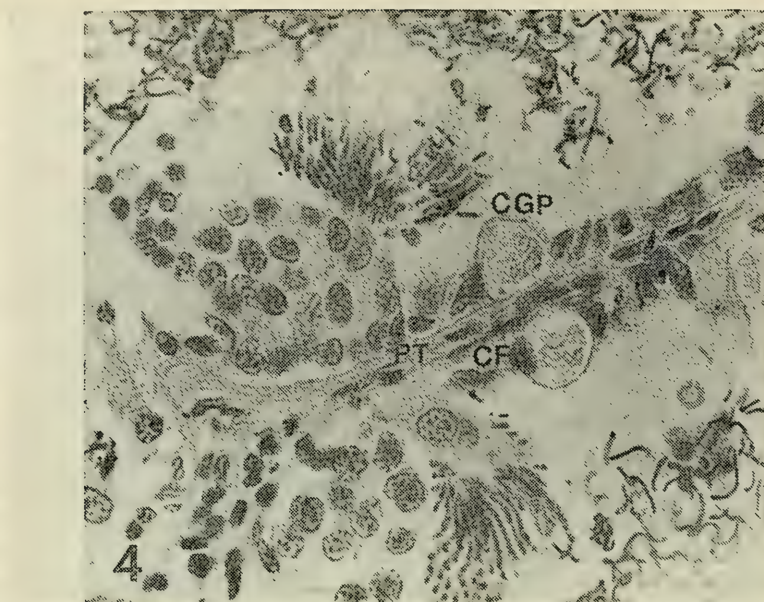


Fig. 4.- Corte a nivel de los elementos seminíferos. Células Germinales Primordiales (CGP) adosadas a la pared tubular (PT). Células Foliculares (CF) adosadas a las CGP. 126 X.

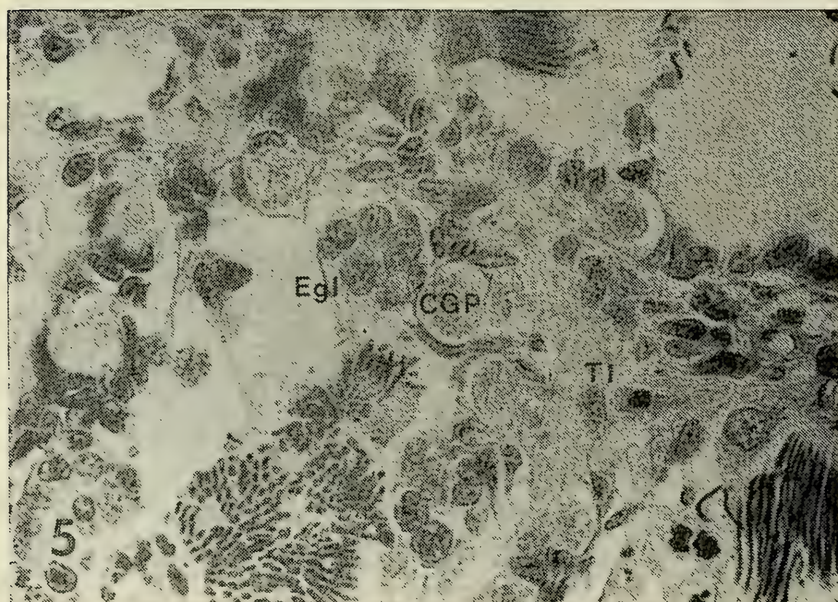


Fig. 5.- CGP y Cistos con Espermatogonias I (EgI). Tejido Intersticial (TI) entre los túbulos seminíferos. 126 X.

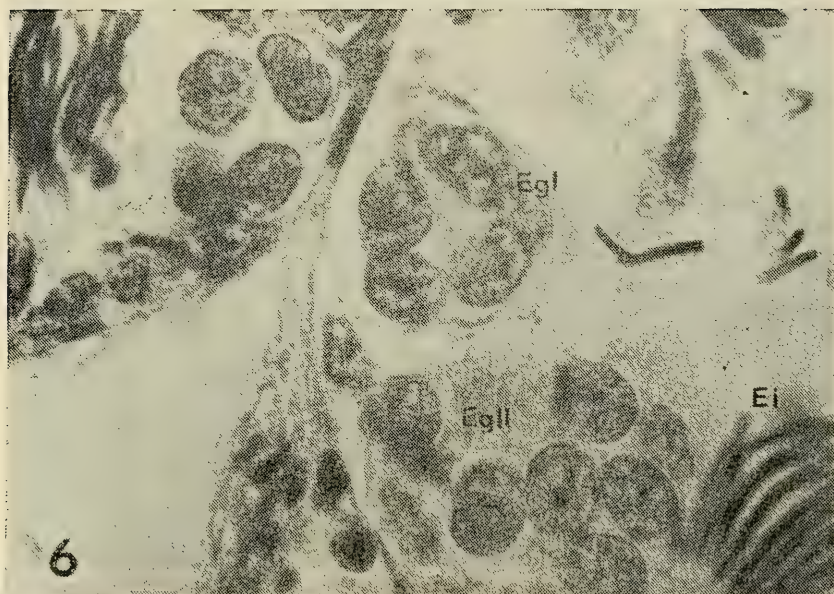


Fig. 6.- Cistos con Espermatogonias I (EgI) y cistos con Espermatogonias II (EgII). Espermátidas (Ei). 315 X.

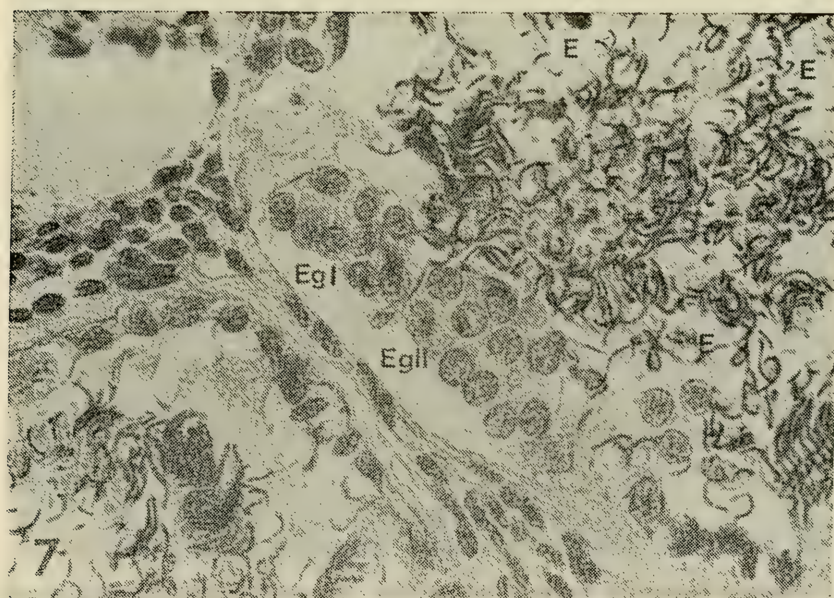


Fig. 7.- Cistos con Espermatogonias I (EgI) y Cistos con Espermatogonias II (EgII). Espermatozoides (E) en el lúmen tubular. 126 X.

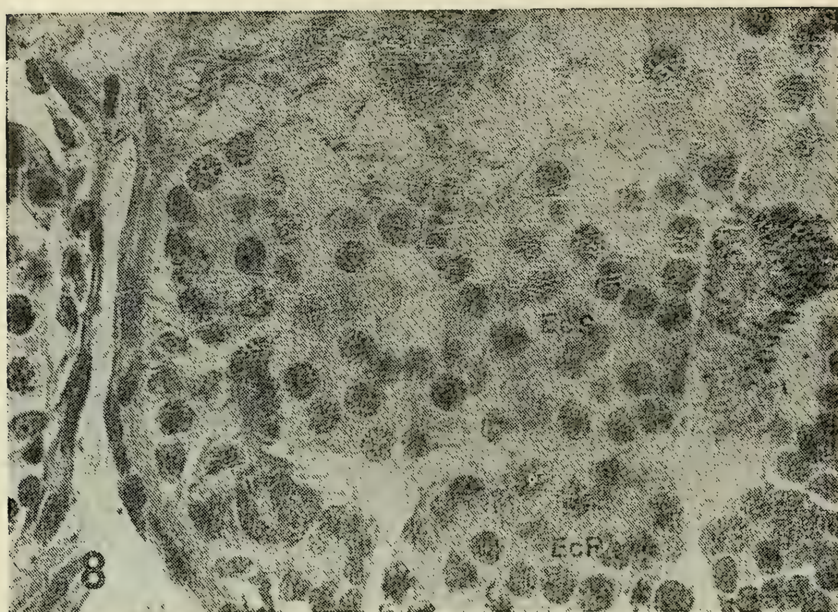


Fig. 8.- Cistos con Espermatocitos Primarios (EcP) y cistos con Espermatocitos Secundarios (EcS). 126 X.

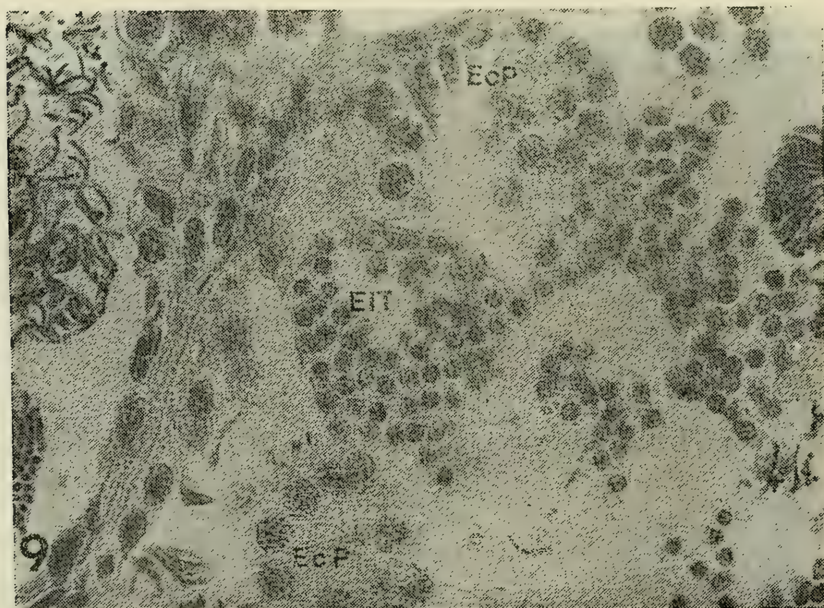


Fig. 9.- Cisto de Espermátidas Tempranas (EiT) con núcleo esférico. Cisto de Espermatocitos Primarios (EcP). 126 X.

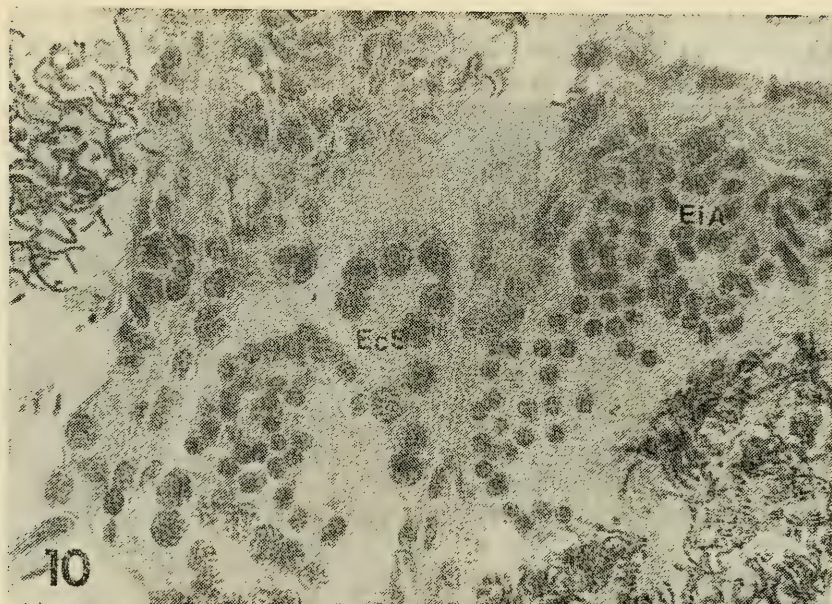


Fig. 10.- Cisto con Espermátidas Avanzadas (EiA) mostrando el núcleo ovalado. Cisto con Espermatocitos Secundarios (EcS). 126 X.



Fig. 11.- Espermátidas más avanzadas con su núcleo ya elongado (EimA). Espermátidas Tardías (EiTa), células de Sértoli (S), núcleo de la célula de Sértoli (N). 126 X.

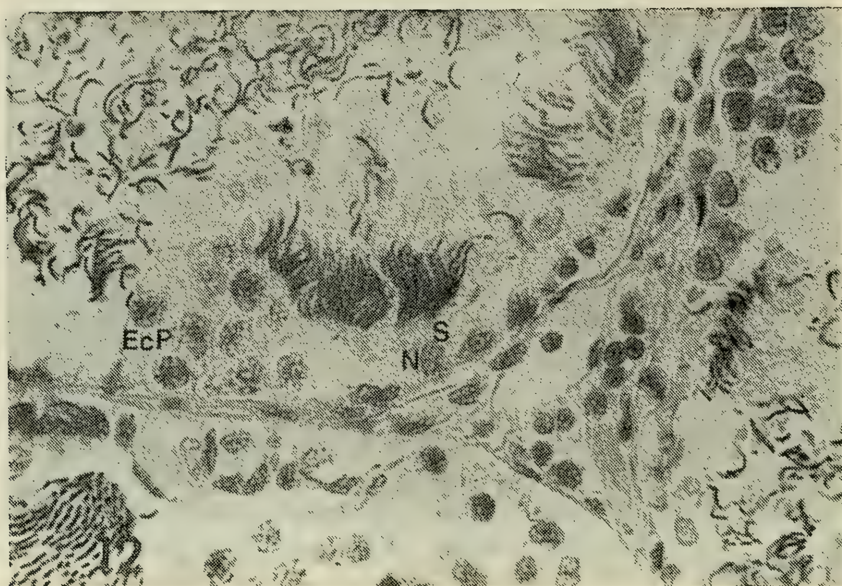


Fig. 12.- Célula de Sértoli (S) con núcleo (N) basal, cistos con Espermatocitos Primarios (EcP). 126 X.

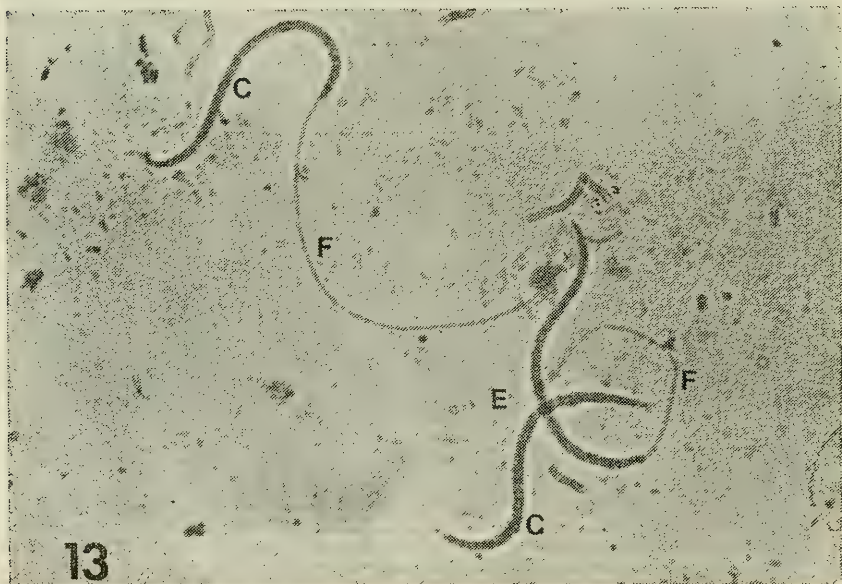


Fig. 13.- Espermatozoides (E) teñidos con solución Leifson; Cabeza (C); Flagelo (F). 400 X.

En las etapas posteriores de espermiogénesis el núcleo esférico aparece oval y luego elongado incrementando su afinidad por la hematoxilina. A mayor elongación nuclear incrementan los espacios o vacuolas intercelulares dejando al cisto prácticamente hueco (Fig. 9).

Cuando la elongación nuclear alcanza cierto nivel y las estructuras flagelares inician su diferenciación y crecimiento las paredes císticas que dan hacia el interior del túbulo se desintegran apareciendo las espermátidas tardías con los filamentos dirigidos hacia el lúmen tubular y los núcleos alargados y en manojos embebidos en las células de Sértoli (Fig. 10 y 11). Las células de Sértoli adosadas a la pared tubular son células de gran tamaño; su núcleo oval y basal, es relativamente basófilo. Durante su interacción con la célula de Sértoli, el núcleo espermático se condensa extraordinariamente y el citoplasma de la célula gamética inicia su descarga para conformar en definitiva al espermio maduro.

ESPERMATOZOIDES

Cuando la maduración de las espermátidas dentro del túbulo llega a su fin, la asociación entre estas células y las células de Sértoli deja de existir. Las células germinales son así, definitivamente, liberadas al lúmen tubular con características citológicas que permiten identificarlos como espermatozoides. En una suspensión tratada con solución Leifson se observa claramente, la cabeza elongada en la cual se insinúan dos curvaturas siendo de mayor amplitud la ubicada más cerca del flagelo (Fig. 12). El flagelo se extiende en una longitud que es, aproximadamente, dos a tres veces la de la cabeza que alcanza los 80 um.

DISCUSION

El presente trabajo permite asegurar que la histología en los testículos de *C. caudiverbera* muestra el modelo típico de los anuros. Los testículos similares a los otros anfibios están rodeados por una túnica albugínea. Septos de tejido conectivo conforman la pared tubular; entre los túbulos se distribuye escasamente el tejido intersticial rico en tejido conectivo, células de Leydig y elementos sanguíneos (Fig. 3). Los túbulos seminíferos contienen las células germinales ya sea adosadas directa o indirectamente a la pared tubular. Las células más inmaduras o CGP son de fácil reconocimiento por su gran tamaño y su núcleo eosinófilo. Su íntima relación a las células foliculares que las rodean sugiere una interacción temprana entre éstas y los elementos germinales (Fig. 4 y 5). En el siguiente estado de maduración o espermatogonias el núcleo multilobulado de las CGP se hace más regular indicando su proximidad a la división celular (Al–Mukhtar y Webb, 1971); estas células constituyen grupos sincronizados y separados de otros estados por células foliculares que se disponen constituyendo la envoltura cística. Esta misma conformación folicular continuará en torno a los estados de espermatocitos, donde ocurrirán procesos tan importantes como los meió-

ticos (Lofts, 1974), y en los estados de espermátidas tempranas, que muestran las etapas iniciales de la conformación diferencial de la célula espermática, con respecto a los cambios del núcleo o de la vesícula acrosomal y del flagelo (Monesi, 1972).

Finalmente, las espermátidas tardías pasan de la organización cística a incorporarse al citoplasma de una célula folicular que por procesos diferenciativos (Lofts, 1974), constituye la célula de Sértoli, muy conspicua dentro de los túbulos seminíferos, esta célula de núcleo basal mantiene a las espermátidas tardías en manojos embebidas en su citoplasma antes de ser liberadas definitivamente al lúmen tubular (Fig. 10 y 11).

El origen de la línea germinal espermatogénica en *C. caudiverbera* a partir de las CGP y su continuidad a través de las espermatogonias, espermatocitos, espermátidas y espermatozoides, es la consecuencia lógica de los procesos de diferenciación celular de estas células. Observado la posición y distribución de estas células a través de la diferenciación, se ha encontrado que si bien las CGP se mantienen en las paredes tubulares y los espermatozoides en el lúmen tubular, el resto de la estirpe germinal no sigue un orden de distribución que permita asimilarlo a la secuencia establecida para el caso de los mamíferos donde hay una distribución regular desde las paredes tubulares hacia el lúmen de los túbulos, esto no parece ocurrir para la especie estudiada como también para otras especies de anfibios (Atherton, 1974; Lofts, 1974). Los estados intermedios entre CGP y espermatozoides, que se encierran en cistos donde las células sincrónicamente, sobrellevan cambios proliferativos meióticos y diferenciativos, parece indicar una compartamentalización necesaria en este tipo de testículo que mantiene siempre el lúmen tubular con espermatozoides ya sea durante el tiempo de actividad sexual como lejos de éste. (Hermosilla, Cabrera y Urbina, sin publicar).

Las observaciones descritas en esta comunicación destacan a grandes rasgos los tipos celulares que se suceden en la espermatogénesis de *Caudiverbera,* ello servirá como referencia valiosa para iniciar el estudio de los cambios ultraestructurales de la espermatogénesis en esta especie, como también el análisis de la onda espermatogénica de la especie tanto en los meses deinvierno como de verano.

BIBLIOGRAFIA

Al–Mukhtar, K. y A. Webb, 1971. An ultrastructural study of primordial germ cells ovogonia and oocytes in *Xenopus laevis* J. Embryol. exp. Morph. 26(2): 195–217.

Atherton, R. W., 1974. A Gradient Analysis of Spermatogenesis in the Toad *Bufo woodhousei.* Girard (1854). Herpetologica 30.3): 240–244.

Bustos–Obregon, E., 1963. Origen de la membrana celular durante los estados tempranos de la espermatogénesis en Bufo. Biológica XXXIV: 25–36.

Bustos, E. y M. Cubillos, 1967. Ciclo celular en la espermatogénesis de *Bufo spinulosus.* Wiegman. Estudio radioautográfico preliminar. Biológica XL: 62–71.

Lofts, B., 1974. Reproduction. *In* Lofts, B. ed. Physiology of the Amphibia II. Academic Press. N. York. I–XI,: 107–218.

Monesi, V., 1972. Spermatogenesis and the spermatozoo. In Austin, C. R. ed. Germ Cells and Fertilization. Cambridge at the University Press. I–VIII, : 46–84.

Poirier, G. R. and G. C. Spink, 1971. The Ultrastructure of Testicular Spermatozoa in Two Species of *Rana.* J. Ultrastruct. Res. 36(3–4): 455–465.

Reed, S., H. Stanley, 1972. Fine Structure of Spermatogenesis in the South African Clawed Toad *Xenopus daevis* Daudin. J. Ultrastruct. Res. *41*(3–4): 277–295.

CAMBIOS DE EXCITABILIDAD MUSCULAR EN RATAS SOMETIDAS A SHOCK POR TORNIQUETE

Muscular excitability changes in rats under tourniquet schock

RODRIGO ITURRIAGA, HERNAN CARDENAS y LADISLAO QUEVEDO*

RESUMEN

Se estudiaron cronaxia, reobase y los índices de acomodación (I.A.), aplicando estímulos rectangulares y de ascenso expotencial a músculos brachioradialis de ratas controles, ratas curarizadas y ratas sometidas a cinco horas de torniquete bilaterales (5Tbi) en las extremidades posteriores. No hubo diferencias significativas en los valores de reobase, I.A. y cronaxia obtenidos en ratas curarizadas con respecto a los controles. Se obtuvieron valores similares de reobase y cronaxia entre ratas 5Tbi y las ratas controles.

A la hora de retirar los torniquetes los I.A. musculares presentaron un aumento altamente significativo ($p < 0.001$) con respecto a los controles, alcanzando su máximo valor a las dos horas. A partir de este tiempo este aumento se mantuvo durante el resto de los experimentos.

ABSTRACT

The reobase, chronaxie and muscular accommodation indexes (I.A.) were studied. These experiments were made by applying rectangular and exponential rising current to brachioradialis muscles of control rats, curarized rats submitted to five hours of bilateral hind limb tourniquet. There were not significant differences in the values of chronaxie, reobase and I.A. of the curarized rats relative to the control group.

Rats submitted to five hours of bilateral hind limb tourniquet showed similar values of chronaxie and reobase.

An hour after tourniquet release, the muscular I.A. showed a highly significant increase ($p < 0.001$) relative to the control group, reaching their maximun values at two hours. These high values of the muscular A.I. were kept throughout the rest of the time course of the experiments.

Keywords: Muscular physiology. Schock reactions.

*Departamento de Ciencias Fisiológicas. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción. Casilla 2407, Apartado 10. Concepción, Chile. Financiado por Proyecto D.I. de la Universidad de Concepción Nº 20.33.02.

INTRODUCCION

Existen diferentes métodos experimentales para producir shock en animales de laboratorio, entre estos hemos escogido el modelo de shock por torniquete descrito por Rosenthal (1943), en el cual el tiempo de aplicación de las ligaduras determina el porcentaje de mortalidad. Con una o dos horas de aplicación la mortalidad es de 0% y con cinco horas de aplicación de las ligaduras la mortalidad aumenta al 100% en la rata, Sáez (1981).

Después de retirar a las ligaduras en la rata se ha encontrado un aumento significativo de la potasemia y del hematocrito Rosenthal et al. (1954), disminución del flujo sanguíneo total y aumento de la resistencia periférica total (Takács et al. 1962). En músculos de rata sometidos a isquenia por torniquete se describió un aumento de la permeabilidad de las membranas a enzimas (Sáez et al. 1982), a potasio, sodio y agua (Rosenthal 1954). Los cambios en las concentraciones iónicas e ingreso de agua se deben a alteraciones en las propiedades de las membranas y no solamente ocurren en áreas injuriadas primariamente por la isquemia, sino que se encuentran en zonas distantes como resultado de la hipoxia producida por la reducción del flujo sanguíneo (Levenson et al. 1961).

En las membranas de conducción es donde se manifiestan a menudo cambios prematuros debido a alteraciones en la homeostasis, lo cual puede conducir a variaciones en parámetros de excitabilidad. Entre éstos la acomodación ha resultado ser la más sensible a alteraciones patológicas y farmacológicas de las membranas excitables (Aguayo et al. 1981); (Quevedo et al. 1978) y Vivaldi et al. (1965). Acomodación se define como el aumento de umbral al ser estimuladas las membranas con corrientes de larga duración y ascenso lento (Quevedo et al. 1978).

Los valores de acomodación en fibras mielínicas de *Xenopus laevis* han sido relacionados con modificaciones en los mecanismos de inactivación de la conductancia del sodio (Frankenhaeuser et al. 1965).

En animales en shock, el registro de potenciales de membrana de fibras musculares ha sido usado como un método directo para evaluar cambios del estado funcional de las células musculares, encontrándose disminución progresiva de los potenciales de membrana durante el curso del shock (Jennische et al. 1978). En motoneuronas de ratas ha sido relacionado aumento de valores de acomodación con reducción del flujo sanguíneo y con disminución de los potenciales de membrana (Bradley et al. 1961).

El objetivo de este trabajo fue estudiar los cambios de excitabilidad en músculos brachioradialis en ratas después de haber sido sometidas a cinco horas de torniquetes bilaterales en las extremidades posteriores.

MATERIALES Y METODOS

En los experimentos se usaron ratas albinas Sprague–Dawle de ambos sexos que pesaron entre 250–350 g. En las manipulaciones quirúrgicas y en las medidas electrofisiológicas los animales fueron anestesiados con éter etílico. Al comienzo de los experimentos se administró por vía intramuscular Ampicilina (100 m/g kg), que se repitió cada seis horas para prevenir bacteremia. Durante el curso de los experimentos no se suministró agua ni alimentos a las ratas. La temperatura ambiental se mantuvo entre 20–24ºC.

1.- METODO EXPERIMENTAL PARA PRODUCIR SHOCK.

Se colocaron torniquetes en las dos extremidades posteriores, los cuales fueron retirados después de cinco horas. Las ligaduras se hicieron de bandas de caucho de 1 cm de ancho por 1–2 mm de grosor que se aplicaron bajo la piel en la región de las articulaciones coxo–femoralis.

2. MEDICIONES ELECTROFISIOLOGICAS EN MUSCULOS BRACHIORADIALIS

Las medidas de reobase, cronaxia fueron realizadas en músculos brachioradialis, practicándose en la piel una incisión de 1–2 cm de largo, para exponer los músculos. Se retiró parte del tejido conjuntivo y facie que cubre los músculos, humectándolos con Tyrode a pH 7.35 y a37ºC antes de efectuar las medidas.

Con el objeto de determinar si la respuesta muscular era causada por estimulación directa de las fibras musculares o a través de puntos motores, se estudiaron los mismos parámetros de excitabilidad en ratas curarizadas con cloruro de d–tubocurarina (2mg/kg). En estos casos la respiración fue mantenida conectando a la traquea de los animales una bomba de respiración artificial V 5 kg Narco Biosystem. La frecuencia cardiaca se controló en un Audio Monitor Grass AM 7. La temperatura rectal fue medida periódicamente y se mantuvo a 37ºC con ayuda de una fuente calórica.

3.- ACOMODACION

Para medir acomodación se usaron electrodos bipolares colocados sobre la superficie de los músculos, usando pulsos rectangulares reobásicos y de ascenso exponencial, con frecuencia de un pulso por segundo.

La mínima contracción muscular visible fue tomada como respuesta umbral. Los resultados obtenidos con este método son consistentes con los obtenidos al registrar la respuesta con electromiografía. Los pulsos rectangulares fueron generados por un estimulador Grass S_{44} conectado a una unidad de aislación Grass SIU5 A. Los pulsos de ascenso exponencial fueron obtenidos al conectar el sistema de estimulación con un circuito desistivo–capacitativo (RC) en seirie, obteniendo constantes de tiempo de 20, 40, 60 y 80 ms.

Los resultados son expresados como índices de acomodación (I.A.) según Gunther et al. (1965), y Quevedo et al. (1978), y fueron medidos en ratas controles y curarizadas y en ratas con 5 horas de torniquete (5Tbi) durante el tiempo en que las ligaduras estuvieron colocadas y hasta doce horas después de retirarlas. Los resultados obtenidos en los grupos experimentales se contrastaron con los del grupo control con el test t de Student.

RESULTADOS

1.- MEDIDAS ELECTROFISIOLOGICAS EN RATAS CURARIZADAS.

Los valores de umbrales reobásicos y cronaxia obtenidos en ratas curarizadas con respecto a los controles, no presentaron diferencias significativas. Los valores de los I.A. son similares en ratas curarizadas y en controles. Las curvas de acomodación exhiben en ambos casos un cambio de pendiente en la constante de tiempo de 40ms.

2.- REOBASE, CRONAXIA EN RATAS EN SHOCK

Los valores de los parámetros de excitabilidad, medidos en músculos brachioradialis, de cronaxia y reobase no fueron estadísticamente, diferentes en los animales del grupo experimental con respecto a los controles, en ambos casos la reobase presentó valores entre 2–3 volt y los valores de cronaxia oscilaron entre 0.05–0.12 ms.

3.- ACOMODACION EN MUSCULOS BRACHIORADIALIS DE RATAS EN SHOCK

Las medidas de acomodación realizadas antes de retirar los torniquetes muestran valores de los I.A. similares a los controles (Fig. 1). Un aumento altamente significativo ($p<0.001$) fue encontrado desde la primera hora después de retirar los torniquetes en todos los índices estudiados (Fig. 2, Tabla 1).

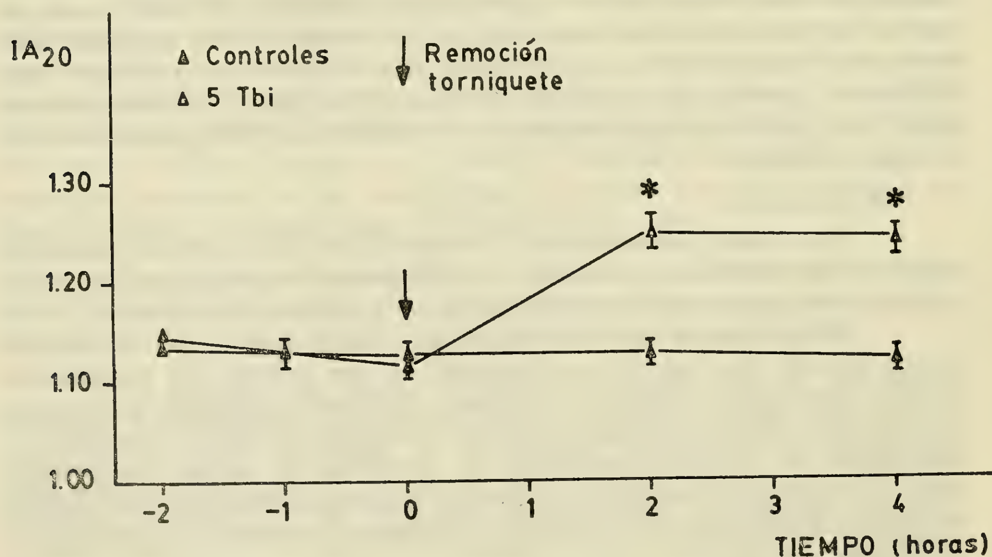


Fig. 1.- Comportamiento del índice de acomodación al aplicar corriente exponencial de 20 ms de constante de tiempo (I.A. 20) antes y después de retirar los torniquetes. Los tiempos negativos corresponden a medidas realizadas antes de retirar los torniquetes. 5Tbi indica que las ratas fueron sometidas a 5 horas de torniquete bilateral de sus extremidades posteriores. Los valores graficados representan en esta figura y en las siguientes los valores promedio y el error standard (*$p<0.001$).

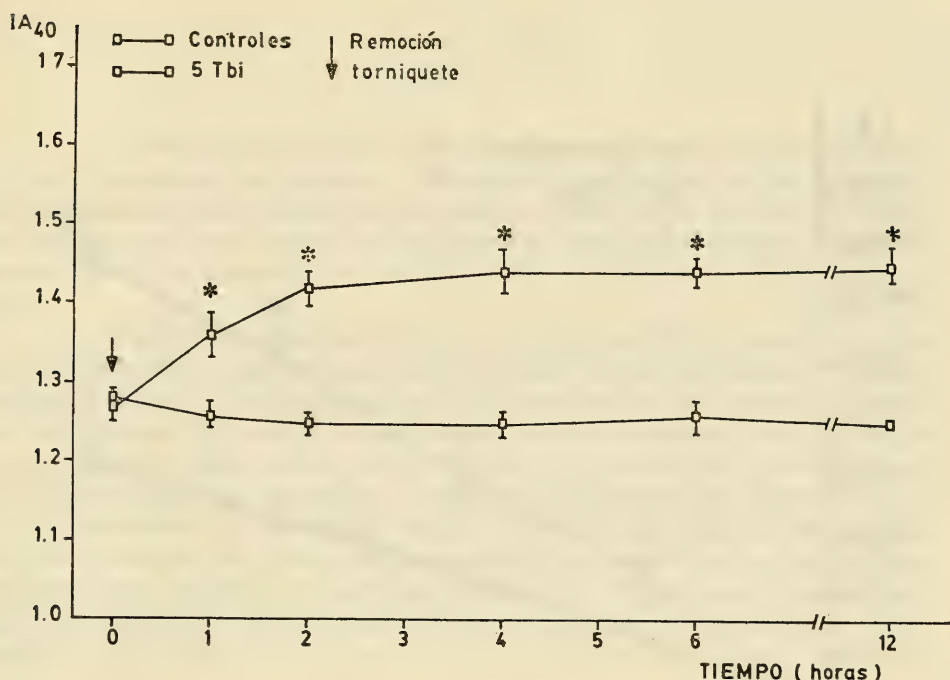


Fig. 2.- Comportamiento del I.A.$_{40}$ en el tiempo, después de retirar los torniquetes. Se observó un aumento altamente significativo ($p<0.001$) del índice de acomodación muscular I.A.$_{40}$ desde una hora después de retirar las ligaduras, este aumento llega a su máximo valor a las dos horas y permanece alto las doce horas del registro (*$p<0.001$), 5Tbi indica valores de I.A. obtenidos en ratas sometidas a 5 horas de torniquete.

TABLA I.

VALORES DE LOS INDICES DE ACOMODACION MUSCULAR I.A.$_{20}$ E I.A.$_{60}$ MEDIDOS EN RATAS SOMETIDAS A CINCO HORAS DE TORNIQUETE.

		Tiempo de medida después de retirar los torniquetes (horas)			
		0	1	2	6
I.A.$_{20}$	Control	1.14±0.01(13)	1.13±0.01(13)	1.13±0.01(13)	1.12±0.02(13)
	Torniquete	1.14±0.02(22)	1.17±0.01(22)	1.21±0.02(18)	1.22±0.01(16)
		N. S.	*	*	*
I.A.$_{60}$	Control	1.36±0.01(13)	1.35±0.01(13)	1.34±0.02(13)	1.35±0.02(13)
	Torniquete	1.36±0.02(22)	1.54±0.03(22)	1.62±0.04(18)	1.64±0.04(18)
		N. S.	*	*	*

(n): Número de músculos medidos.
*: Probabilidad altamente significativa ($p<0.001$).
N.S.: Probabilidad no significativa ($p>0.05$).

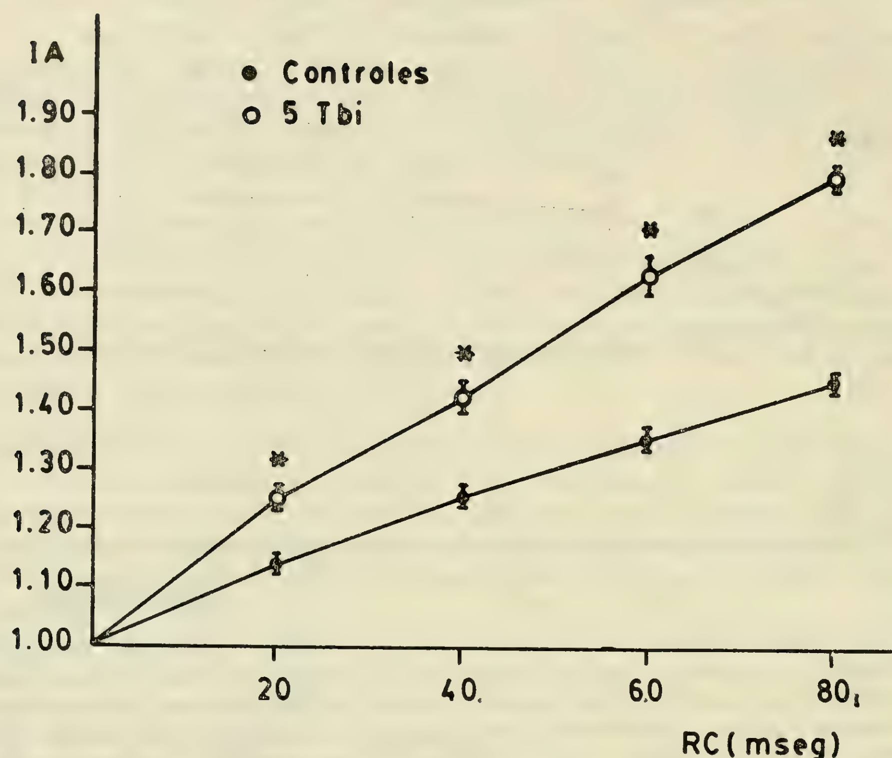


Fig. 3.- Curva de acomodación en ratas en shock. Curvas de acomodación muscular de ratas controles y ratas sometidas a cinco horas de torniquete bilateral (5Tbi). Los valores corresponden a las medidas obtenidas cuatro horas después de retirar los torniquetes. Ordenada: I.A. Abcisas: constantes de tiempo en ms. (*$p < 0.001$).

Este aumento alcanza a la segunda hora su máximo valor para estabilizarse y permanecer constante durante el curso de los experimentos (12 hrs.).

Los valores de los índices de acomodación $I.A._{20}$ ea $I.A._{60}$, para el grupo experimental y el grupo control se muestran en la Tabla I; los valores obtenidos para $I.A._{40}$ en el grupo experimental y control se ilustra en la Fig. 2.

La Fig. 3 ilustra la curva de acomodación obtenida cuatro horas después de retirar los torniquetes, esta curva se compara con la curva control obtenida a las cuatro horas. Se puede observar una ligera quebradura de la curva de acomodación a los 40 ms en los valores controles y a los 20 ms en la curva de acomodación en las ratas sometidas a torniquete.

DISCUSION

Los resultados obtenidos al estimular los músculos brachioradialis de ratas curarizadas no muestran diferencias significativas en los I.A., reobase y cronaxia con respecto a los valores encontrados en los controles. Esto permite suponer que las respuestas observadas corresponden a acomodación muscular obtenida por estimulación directa de las fibras musculares.

El aumento significativo de los I.A. encontrado a partir de una hora después de retirar los torniquetes (Tabla I, Fig. 2) permite suponer que las membranas musculares se alteran durante el síndrome de shock. Los mecanismos de inactivación del sodio son afectados por pequeñas depolarizaciones, que causan incrementos en acomodación (Frankenhaeuser et al. 1965), sin embargo, aunque hemos detectado disminuciones en los potenciales de membrana de las fibras de músculos brachioradialis dos horas después de retirar los torniquetes, otros factores no se pueden descartar para explicar el aumento observado. En efecto, la reducción del flujo sanguíneo ha sido asociado con aumentos en acomodación por Bradley et al. 1961.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos al estimular músculos brachioradialis de ratas muestran:

1. Valores de excitabilidad y acomodación similares en ratas curarizadas y en controles, que permiten postular que las respuestas se obtuvieron por estimulación de las fibras musculares.

2. Valores de cronaxia y reobase similares en ratas en shock por torniquete y en el grupo control.

3. Aumento altamente significativo ($p<0.001$) en los I.A. musculares a partir de una hora después de retirar los torniquetes, este aumento alcanza su valor máximo a las dos horas y se estabiliza.

AGRADECIMIENTOS

Debemos expresar nuestros agradecimientos al Sr. Julio Vargas A., Laborante del Departamento de Ciencias Fisiológicas por su cooperación y asistencia técnica en la elaboración de este trabajo.

Este trabajo fue financiado por Proyecto 20.33.02 de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Aguayo, L., L. Quevedo, J. Concha y M. Silva, 1981. Cambios Electrofisiológicos en nervio ciático de *Pleurodema thaul* por acción del 3-0 Metil Galato. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 51: 41-46.

Bradley, K. y G. Somjen, 1961. Accommodation in Motoneurones of cats and rats. J. Physiol. (London). 156: 75-94.

Frankenhaeuser, B. y A. B. Vallbo, 1965. Accommodation in Myelinates Nerve Fibers of *Xenopus laevis* as computed on the basis of voltage clamp data. Acta Physiol. Scand. 63: 1-20.

Gunther, B., J. Concha y F. Roeckel, 1949. Un nuevo método de electrodiagnóstico dental. Bol. Soc. Biol. Concepción. 24: 70.

Jennische, E., A. Medegard y H. Haljamae, 1978. Transmembrane Potencial changes as an indicator of celular metabolic deterioration in skeletal muscle during shock. Eur. Sur. Res. 10: 125-133.

Levenson, S. M., A. Einheben y O. J. Malm, 1961. Nutricional and Metabolic aspects of shock. Fed. Proc. 20(2) Suppl. 9: 99-119.

Quevedo, L., J. Baldeig, J. Concha e I. Benoit, 1978. Accommodation related to the action of Ethanol on Frog Sciatic Nerve. Pharmacology. 17: 249-253.

Rosenthal, S. W., 1943. Experimental chemotherapy of burs and shock: IV Production of traumatic shock in mice. Public Health. 58: 1428-1436.

Rosenthal, S. M. y R. C. Millian, 1954. The role of fluids, electrolytes and plasma proteins in experimental traumatic shock and hemorrague. Pharmacol. Rev. 6: 489-520.

Sáez, J. C., 1981. Shock por torniquete en rata. Archivos de Biología y Medicina Experimental. 14(3): 295.

Sáez, J. C., E. Vivaldi y B. Gunther, 1982. Tourniquet Shock in rats; Apparance of Lactic Dehydrogenase Isoenzymes in Serum. IRCS Medical Science. 10: 191-192.

Takáes, L., K. Kálmán y J. Skolnic, 1962. Effects of tourniquet shock and acute hemorrague on the circulation of varius organs in the rat. Cir. Research. 10: 753-757.

Vivaldi, L. y L. Quevedo, 1965. Quebradura de la curva de acomodación en Nervios Pulpares. Anales Españoles de Odontoestomatología. 24(2): 105-119.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 54, pp. 125-133, 1983.

LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA FLORA DIATOMOLOGICA MARINA DE CHILE: ANTECEDENTES HISTORICOS, ESTADO ACTUAL Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA TAXONOMIA DEL GRUPO

Research on Chilean marine diatom flora: historical background, present status and taxonomic problems

P. RIVERA R.*

RESUMEN

Hasta 1965 la información existente sobre la flora diatomológica marina de Chile provino de las publicaciones de investigadores extranjeros quienes, esporádicamente, analizaron algún material recolectado en el país. A partir de esta fecha se fueron consolidando en Chile tres grupos de investigadores (en Valparaíso, Concepción y Punta Arenas) quienes han publicado activamente sobre esta clase de microalgas.

Sin embargo, el conocimiento de esta flora es aun muy escaso, y poco exacto, pues muchos de los taxa señalados, especialmente durante las últimas décadas, han sido erróneamente determinados. Se considera como causales de este hecho la carencia de literatura especializada y la no utilización de técnicas y de instrumental de investigación adecuado. La no citación del material estudiado y su no depositación en una colección institucional o privada, son errores cometidos usualmente en el país, que impiden o dificultan posteriores revisiones.

Se señala las características generales del grupo de ficología del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, sus objetivos y las investigaciones en desarrollo relacionadas con la clase Bacillariophyceae.

ABSTRACT

Up until 1965 scientific information about marine diatoms of Chile was to be found in publications produced by foreign investigators, who have had only sporadic opportunity to examin material collected off the chilean coast.

Since 1966 this situation has been completely changed, with the establishment of three groups of local investigators in Valparaíso, Concepción and Punta Arenas.

In spite of the prolific activity of these local scientists, knowledge about diatoms is still limited and, in some instances, not very reliable. In fact many of the taxa described, particularly during the last decades, has been erroneously identified.

*Departamento de Botánica, Universidad de Concepción.

It is assumed that lack of appropriated literature, equipment and techniques may be responsible for misleading information. Many of the publications omit appropriate identification of sites of collection and/or deposit of the specimens. This situation makes it difficult or simply prevents subsequent revisions of the material described by other authors.

This paper provides general information about the activities of phycologists at the Department of Botany, University of Concepción, Chile, stressing the aims of the group and describing the research projects presently underway, in particular, the studies of the Bacillariophyceae.

Keywords: Diatoms. Marine flora. Taxonomy. Chile. Southeastern Pacific.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Desde mediados del siglo pasado, el mundo científico empezó a recibir información sobre las bellas y caprichosas formas de diatomeas presentes en aguas chilenas.

Las pubicaciones de diferentes científicos extranjeros incluían, esporádicamente, el análisis de algunas muestras recolectadas en el país. Entre ellos debe mencionarse a F. T. Kuetzing, que en su publicación de 1844, "Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen", señala varios taxa para la Bahía de Valparaíso. La información relativa a Chile de esta obra fue recopilada por C. Montagne y publicada en 1854 en el volumen 8 de la obra de C. Gay: "Flora de Chile". C. G. Ehrenberg incluye también en sus obras aparecidas en 1848 y 1856 a algún material chileno. En la Monumental obra de A. Schmidt y colaboradores, "Atlas der Diatomaceen–Kunde" (1874–1959), obra fundamental para el estudio de este grupo, se ilustra algunos taxa recolectados en Chile. G. de Toni y D. Levi, publican en 1884 sobre material recolectado en el Estrecho de Magallanes y sus alrededores; P. Petit (1889), lo hace en base a muestras obtenidas en Cabo de Hornos, y P. T. Cleve analiza en 1900 material proveniente del Estrecho de Magallanes.

La mayoría de los trabajos anteriormente mencionados presentan un común denominador: los autores entregan generalemente sólo listas de los taxa encontrados, o simplemente esquemas sin hacer mayores descripciones o comentarios de ellos, y usualmente, una información muy ambigua sobre el origen de las muestras.

En los últimos cincuenta años, las publicaciones de científicos extranjeros, que de alguna forma contemplan material diatomológico chileno, se refieren principalmente a la taxonomía de estas algas. A diferencia de lo ocurrido en el siglo pasado, se entrega ahora, en la mayoría de los casos, una información bastante más completa sobre los taxa encontrados, incluyéndose descripciones, dibujos y/o fotomicrografías.

Algunos de estos trabajos se refieren sólo esporádicamente a especies que se distribuyen en la costa chilena. Son en general revisiones de floras o de géneros, como los trabajos de F. Hustedt (1931–1966), de H. Koerner (1970), de B. Hasle (1976), de G. Hasle y B. R. Heimdal (1970) y de G. Fryxell y G. Hasle (1977).

En otras publicaciones se analiza el fitoplancton, o específicamente las diatomeas de un determinado sector del Pacífico Sur. E. Balech

publica en 1962 sobre el material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía, algunas de cuyas muestras fueron recolectadas en aguas chilenas. G. Hasle hace en 1969 un análisis general del fitoplancton del Pacífico Sur según muestras recolectadas por la Expedición "Brategg de 1947–1948. J. Fenner y colaboradores también se refieren en su publicación de 1976 a la composición del fitoplancton del Pacífico Sur. Un gran aporte al conocimiento de la flora diatomológica marina de Chile lo constituyen los trabajos de N. I. Hendey y G. Krasske. El primero publica en 1937 sobre las muestras recolectadas por la Expedición Discovery, varias de ellas obtenidas muy cerca de nuestro litoral. G. Krasske, en sus trabajos de 1939 y 1941, analiza las diatomeas de gran parte del litoral, como también de aguas continentales.

Las investigaciones llevadas a cabo por científicos nacionales comenzaron a tomar importancia a partir de 1965. Con anterioridad a esta fecha se conocía solamente el informe de P. Yáñez (1948), quien confeccionó una lista de los principales géneros de diatomeas existentes en la Bahía de Valparaíso. En 1965 entrega S. Avaria un completo panorama de las diatomeas de dicha bahía. El análisis de los taxa comprende descripciones, comentarios y dibujos; se informa además sobre las variaciones de abundancia relativa que ellos experimentan a través del año. En 1966 R. Meyer analiza el fitoplancton del Paso de Drake, y en 1969 P. Rivera informa sobre las ditomeas de la Bahía de Concepción.

ESTADO ACTUAL

Existen actualmente en Chile tres grupos de investigadores que están publicando activamente sobre diatomeas marinas, aunque con una distinta orientación.

El primero, y más antiguo de estos grupos, lo constituye el formado por S. Avaria y colaboradores en la Estación de Biología Marina de Montemar, hoy parte de la Universidad de Valparaíso. Las publicaciones aquí originadas se refieren a dos aspectos del fitoplancton: (1) a las variaciones mensuales del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso (Avaria 1965, 1971, 1975; Avaria y Orellana 1975; Alvial y Avaria 1981), y (2) al estudio de diversos fenómenos de marea roja producidos tanto en la Bahía de Valparaíso (Avaria 1970) como en otros lugares de la costa central (Avaria 1976). El grupo ha publicado esporádicamente sobre el fitoplancton de otras zonas del litoral (Puerto Montt–Aysén, Avaria 1970), y actualmente ha centrado su atención en el fitoplancton de la zona norte.

El segundo grupo está radicado en el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, con una orientación más taxonómica. Sus primeras publicaciones se refieren a las diatomeas de zonas cercanas a Concepción, y entregan descripciones, comentarios, dibujos y/o fotomicrigrafías de los taxa encontrados. Corresponden a los trabajos de P. Rivera (1969) sobre las diatomeas de la Bahía de Concepción, de P. Rivera y D. Arcos (1975) en el área de la desembocadura del río Bío Bío, de P. Rivera, O. Parra y M. González (1973) sobre el fitoplancton del Estero Lenga; de P. Rivera y H. Valdebenito (1979) sobre las diatomeas recolectadas en las desembocaduras de los ríos Chivilingo, Laraquete y Carampangue. En otra publicación del año 1974, informa Rivera sobre las diatomeas

epífitas en *Gracilaria verrucosa* recolectada a lo largo de gran parte del litoral chileno. La orientación netamente taxonómica de este grupo se empieza a reflejar en el trabajo de Rivera (1973) al comentar y describir nuevos taxa para la Bahía de Concepción, carácter que se reafirma en sus publicaciones de 1975, (sobre *Amphipleura rutilans,* una especie muy poco conocida para el país), de 1979, (donde se utiliza por primera vez técnicas de microscopía electrónica) y de 1981, al hacer la revisión de las especies chilenas del género *Thalassiosira.*

Como un tercer grupo dedicado al estudio de las *Bacillariophyceae* de Chile debe considerarse a aquél del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, aunque su productividad en este campo no es muy continua. Su orientación es similar a la de Valparaíso, es decir, (1) el estudio general del fitoplancton, de la zona austral (Guzmán y Campodónico 1972, Lembeye y colaboradores 1975, 1978) y (2) estudios relacionados con discoloraciones y florecimientos tóxicos (Campodónico y colaboradores 1975, Guzmán y Lembeye 1975, Guzmán y Campodónico 1978).

Aparte de estos tres grupos, otros investigadores nacionales han publicado ocasionalmente sobre diatomeas marinas de Chile. Es el caso de R. Meyer, que en 1970 se refiere al fitoplancton de la Operación Oceanográfica Mar Chile V, de Montecino y Lopehandía (1972) sobre las diatomeas predominantes del fitoplancton de la Bahía de San Antonio y de Rodríguez, 1976, sobre mareas rojas producidas en el norte del país.

Aunque las investigaciones anteriormente mencionadas significan un gran avance en el conocimiento de la flora diatomológica nacional, éste es aún muy escaso. El problema se visualiza claramente en los trabajos sobre biogeografía de este grupo de algas, por ejemplo en el de Hasle, 1976, donde se entrega una reducida información de los taxa presentes a lo largo de la costa chilena y, en general, de toda la costa sudamericana.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA TAXONOMIA DEL GRUPO

El conocimiento actual sobre los taxa que integran la flora diatomológica de Chile no solamente es escaso, sino también poco exacto, pues muchos de los taxa señalados para el país han sido erróneamente determinados.

La correcta identificación de microorganismos exige varios prerrequisitos: una buena biblioteca, una buena colección, instrumental adecuado, etc. Desgraciadamente, estos tres elementos básicos no se encuentran en todos los institutos y centros de investigación del país. Al utilizarse una fracción de la información existente se produce indudablemente un desmedro en la calidad de la investigación. En varias oportunidades el instrumental y los métodos utilizados han sido totalmente inadecuados. A menudo no se emplean técnicas de montaje adecuados para la correcta visualización, en el microscopio fotónico, de las estructuras silíceas del frústulos (Hyrax, Pelurax, etc.). He visto así determinar especies en un microscopio invertido Uthermöhl con el material depositado en una cubeta de conteo. Se ha aplicado por lo tanto el criterio empleado a comienzos de siglo, cuando la separación de los taxa se basaba principalmente, en la forma de las valvas, número y forma de los cloroplastos, etc.

Con la utilización de la microscopía electrónica se ha logrado en los últimos años un avance considerable en relación al conocimiento de la morfología de los distintos grupos de organismos. Una serie de nuevas características han sido descritas para el frústulo de las diatomeas, demostrando ser constantes, dentro de un cierto rango, para géneros y/o especies, por lo que se las utiliza en la taxonomía moderna con un valor de fundamental. Indudablemente, el costo y mantención de un microscopio electrónico es un carácter privativo para muchos institutos y centros de investigación. Se debe hacer notar sin embargo, que una gran parte de los caracteres perfectamente visibles con microscopía electrónica, también son reconocibles en el microscopio fotónico cuando se utiliza todas sus técnicas y sobre todo, cuando se sabe qué es lo que hay que observar. Indudablemente, para el estudio de diatomeas de reducido tamaño, como las especies del género *Minidiscus,* algunas taxa del género *Thalassiosira,* etc., cuyas valvas no sobrepasan los 2 a 8 um en diámetro, el uso de estos equipos electrónicos es inevitable.

Una de las condiciones básicas de toda investigación es que sus resultados sean reproducibles, lo cual desgraciadamente, no se cumple en muchos de los trabajos publicados en Chile sobre diatomeas. ¡Es fundamental que el material estudiado sea citado y depositado en un centro de seriedad! Una colección da la posibilidad para que otros investigadores, con mejores técnicas y equipos, mejoren y/o corrijan las descripciones existentes, enriqueciéndose así, el conocimiento sobre nuestras especies.

EL GRUPO DE FICOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE BOTANICA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Con la finalidad que los grupos de jóvenes que recién se inician en el estudio de estas interesantes algas no cometan los errores anteriormente señalados, he creído conveniente indicar las características del centro de ficología del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción. Es nuestra intención cooperar abiertamente con todos los investigadores nacionales, no sólo para mejorar el nivel de nuevos centros, sino que también, para incorporar nuevos investigadores en el cultivo de esta disciplina.

Entre las características generales del grupo de Concepción destacan las siguientes:

1. Las especialidades de los investigadores que lo forman abarcan las principales divisiones de microalgas, tanto marinas como dulceacuícolas.
2. Varios de sus miembros han obtenido su especialización, y posterior grado académico, en centros europeos y americanos de prestigio internacional.
3. Desde el inicio de sus actividades el grupo volcó sus esfuerzos para contar con una adecuada bibliografía básica y especializada. Es así como como en la actualidad la biblioteca algológica de este Departamento es una de las más completas de sudamérica.
4. Se cuenta con excelentes laboratorios de investigación. Cabe destacar aquí, que a partir de 1977 se puso a disposición de los investigadores

de esta universidad un microscopio electrónico de transmisión, y en 1980, uno de barrido. Esta complementación investigador–equipos está permitiendo realizar investigaciones de igual nivel a aquellas que se desarrollan en grandes centros extranjeros.

5. La permanencia de investigadores de este Departamento en centros de investigación de reconocido prestigio (Instituto de Investigaciones Marinas de Bremerhaven, Alemania Federal; Museo Británico, Inglaterra; Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, U.S.A.; Museo Botánico Berlin–Dahlem, Alemania Federal, etc.), ha permitido el trabajo directo con el material tipo depositado en dichas instituciones, lo cual es fundamental para los estudios taxonómicos. La colección diatomológica del Departamento de Botánica de esta Universidad (DIAT–CONC) cuenta en la actualidad con aproximadamente 3.500 preparaciones permanentes y 2.000 muestras líquidas. Se trata principalmente de material recolectado en el país, en diferentes años y por distintas expediciones. La colección incluye todos los tipos de los taxa descritos por los investigadores nacionales, como también gran parte del material utilizado por científicos extranjeros para su publicaciones sobre Chile (Hendey, 1937; Krasske, 1939 y 1941; Balech 1962; Hasle y Heimdal, 1970, etc.). Gracias a donaciones o canje esta colección cuenta también con numeroso material diatomológico recolectado en otros océanos.

Las investigaciones sobre diatomeas que se están llevando a cabo en la Universidad de Concepción tienen como objetivo principal conocer los taxa que están formando realmente parte de la microflora marina. Se ha iniciado así la revisión de aquellos géneros que tienen una importancia especial, ya sea por la abundancia con que se presentan sus especies, o por su amplia distribución geográfica. Ya se mencionó anteriormente la publicación, en la colección Bibliotheca Phycologica, de la revisión del género *Thalassiosira* (Rivera, 1981), con la cual se demostró la importancia de realizar estas revisiones. Muchos taxa de este género señalados anteriormente para el país habían sido confundidos con otros; se amplió, además, el conocimiento sobre su real distribución geográfica y, se demostró la presencia de ciertos taxa que no habían sido señalados aún para el Pacífico Sur. En la actualidad se está terminando con la revisión del género *Chaetoceros* y recientemente ha sido aprobado por la Dirección de Investigación de esta universidad el Proyecto de Investigación "Las especies del género *Nitzschia* Hassall, Sección Pseudonitzschia (Bacillariophyceae) en las aguas marinas chilenas". Aparte de estas revisiones de géneros se ha publicado y se está trabajando en ciertas especies que son muy poco conocidas para el país y/o cuya morfología no ha sido aun estudiada con las técnicas modernas de microscopía electrónica. Se publicó así el trabajo "Contribución al conocimiento de las diatomeas chilenas. I" (Rivera, 1979), y en Agosto recién pasado se presentó en el Séptimo Symposium Internacional sobre Diatomeas Recientes y Fósiles, realizado en Filadelfia, el trabajo titulado "Contributions to the Diatom Flora of Chile. II" (Rivera and Koch). Se encuentra también terminada una Guía Bibliográfica y de distribución de las Diatomeas de Chile, que comprende los 1.529 taxa de este grupo señalados para el país hasta Mayo del presente año.

COMENTARIO FINAL

Los problemas anteriormente presentados, relativos a la taxonomía y a la metodología utilizada con los representantes de la clase Bacillariophyceae, constituyen en nuestro país una realidad que debe ser modificada al más corto plazo.

El autor de estas líneas pretende solamente hacer una crítica constructiva de cada una de las anomalías denunciadas. Se desea informar, principalmente, a las generaciones más jóvenes de investigadores, sobre los avances y los problemas que presentan las investigaciones nacionales sobre este grupo de microalgas. Aún queda mucho por hacer y deberá transcurrir largos años hasta que se conozca con exactitud los taxa que integran esta flora. Es indudable que un mayor incremento en este conocimiento será posible solamente con el esfuerzo mancomunado de los diferentes grupos de trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer sinceramente al Dr. Oscar Matthei y al Dr. Oscar Parra, Universidad de Concepción, por la revisión crítica de este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Avaria, S., 1965. Diatomeas y Silicoflagelados de la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina, 12 (1, 2 y 3): 61–119.

Avaria, S., 1970. Fitoplancton de la Expedición del Doña Berta en la zona Puerto Montt–Aysén. Revista de Biología Marina, 14(2): 1–17.

Avaria, S., 1970. Observación de un fenómeno de marea roja en la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina, 14(1): 1–5.

Avaria, S.. 1971. Variaciones mensuales del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina, 14(3): 15–43.

Avaria, S., 1975. Estudios de Ecología Fitoplanctónica en la Bahía de Valparaíso. II. Fitoplancton 1970–1971. Revista de Biología Marina, 15(2): 131–148.

Avaria. S., 1976. Marea Roja en la costa central de Chile. Revista de Biología Marina, 16(1): 95–111.

Avaria, S. y E. Orellana, 1975. Estudios de Ecología Fitoplanctónica en la Bahía de Valparaíso. III. Fitoplancton 1972–1973. Revista de Biología Marina, 15(3): 207–226.

Alvial, A. y S. Avaria, 1981. Proliferación de primavera del fitoplancton en la Bahía de Valparaíso. I. Condiciones meteorológicas y oceanográficas. Revista de Biología Marina, 17(2): 197–228.

Balech, E., 1962. Tintinnoidea y Dinoflagellata del Pacífico según material de las expediciones Norpac y Downwind del Instituto Scripps de Oceanografía. Revista del Instituto de Investigaciones de Ciencias Naturales de Buenos Aires. Zool., 7(1): 1–253, 26 láms.

Campodónico, I., L. Guzmán y G. Lembeye, 1975. Una discoloración causada por el ciliado *Mesodinium rubrum* (Lohmann) en Ensenada Wilson, Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia, 6(1–2): 225–239.

Cleve, P. T., 1900. Report on the Diatoms of the Magellan Territories, Sevenska Expeditionen till Magellanslanderna, 3(7): 273–282.

De Toni, G., et D. Levi, 1884. Algae nonnullae quas in circumnavigationis itinere ad magellani fretum, anno 1884, legit A. Cuboni. Bolletino della Societa Veneto–Trentina di scienze naturali, 4(1): 1–4, Padova.

Ehrenberg, C. G., 1848. Ueber zwei neue Genera kieselschaliger Polygastern aus dem Guano (*Hemiptychus* und *Entopyla*) und ueber die neue Art von Guano aus Patagonien welche das danische Schiff "Waldemar" 1847 gebracht hat. Bericht ueber die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der koeniglische preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin, S. 5–8, etc.

Ehrenberg, C. G., 1856. Ueber zwei neue südamerikanische Gebirgsmassen aus mikroskopischen Organismen, eine aus Meeresorganismen in Chile und eine als mit gefritteten süsswasser organismen gemischten vulkanischen esssbaren Tuff aus Honduras in Centro–Amerika. Bericht ueber die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der koeniglische preussische Akademie del Wissenschaften zu Berlin, S. 425–431.

Fenner, J., H. J. Schrader and H. Wienick, 1976. III. Diatom phytoplankton studies in the Southern Pacific Ocean, composition and correlation to the Antarctic convergence and its paleoecological significance. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 35: 757–813.

Fryxell, G. and G. R. Hasle, 1977. The genus *Thalassiosira*: Some Species with a Modified Ring of Central Strutted Processes. Nova Hedwigia, Beih. 54: 67–98.

Gay, C., 1854. Flora de Chile. Historia Física y Política de Chile. Botánica, 8: 388–393, Paris.

Guzmán, L. e I. Campodónico, 1972. Fitoplancton de red en Puerto Edén, Chile (26 de Marzo al 2 de Abril de 1971). Anales del Instituto de la Patagonia, 3(1–2): 209–219.

Guzmán, L. y G. Lembeye, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. II. Algunas condiciones hidrográficas asociadas. Anales del Instituto de la Patagonia, 6(1–2): 185–195.

Guzmán, L. e I. Campodónico, 1978. Mareas Rojas en Chile. Interciencia, 3(3): 144–151.

Hasle, G. R., 1969. An analysis of the phytoplankton of the Pacific Southern Ocean: abundance, composition and distribution during the "Brategg" Expedition, 1947–1948. Skrifter utgitt av det norske videnskaps–akademi i Oslo. Mathematisknaturvidenskapelig klasse, 52: 1–168.

Hasle, G. R., 1976. Examination of Diatom Type Material: *Nitzschia delicatissima* Cleve, *Thalassiosira minuscula* Krasske and *Cyclotella nana* Hustedt. British phycological Journal, 11: 101–110.

Hasle, G. R., 1976. The Biogeography of some marine planktonic diatoms. Deep Sea Res., 23: 319–338.

Hasle, G. R. and B. R. Heimdal, 1970. Some species of the Centric Diatom Genus *Thalassiosira* studied in the light and electron microscopes. *In* Diatomaceae II, Friedrich Hustedt Gedenkband, Nova Hedwigia, Beih. 31: 559–581, 15 pls.

Hendey, N. I., 1937. The Plankton Diatoms of the Southern Seas. Discovery Reports, 16: 151–364, 8 pls.

Hustedt, F., 1931–1966. Die Kieselalgen. *in* L. Rabenhorst Kryptogamen Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweis, 7(2): 1–176 (1931); S. 177–320 (1932); S. 321–432 (1933); S. 433–576 (1933); S. 577–736 (1937); S. 737–845 (1959); 7(3): 1–816 (1961–1966).

Koerner, H., 1970. Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. Nova Hedwigia, 20(3/4): 557–724.

Krasske, G., 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. Archiv für Hydrobiologie, 35: 349–468.

Krasske, G., 1941. Die Kieselalgen des chilenischen Küstenplanktons. Archiv für Hydrobiologie, 38: 260–287.

Kuetzing, F. T., 1844. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, 152 S.. 30 Taf.

Lembeye, G., L. Guzmán e I. Campodónico, 1975. Estudios sobre un florecimiento tóxico causado por *Gonyaulax catenella* en Magallanes. III. Fitoplancton asociado. Anales del Instituto de la Patagonia, 6(1–2): 197–208.

Lembeye, G., L. Guzmán e I. Campodónico, 1978. Fitoplancton del sector oriental del Estrecho de Magallanes (5 al 13 de Abril de 1976). Anales del Instituto de la Patagonia, 9: 221–228.

Meyer, R., 1966. Contribución al estudio del fitoplancton del Paso de Drake. Cuaderno 1, Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, pp. 41–82.

Meyer, R., 1970. Algunas observaciones sobre las muestras de fitoplancton recolectadas en la Operación Marchile V, Febrero–Marzo, 1976. Investigaciones Marinas, 1(4): 71–92.

Montecino, V. y J. Lopehandia, 1972. Diatomeas predominantes en el fitoplancton de San Antonio (1967–1968). Noticiero Mensual Museo Nacional Historia Natural, Santiago, 195–196: 4–12.

Petit, P., 1889. Diatomées récolectées dans le voisinage du Cap Horn. Mission Scientifique du Cap Horn 1882–1883. Vol. V, 400 pp., 33 Pls., 3 Maps. (Diatomeas pp. 111–140). Gauthier–Villars et Dils, Paris.

Rivera, P., 1969. Sinopsis de las Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana, Bot., 18: 1–112, 24 Láms.

Rivera, P., 1973. Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. II. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 46: 169–175.

Rivera. P., 1974. Diatomeas epífitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss recolectada en la costa chilena. Gayana, Bot., 25: 1–115, 16 Láms.

Rivera, P., 1975. Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. III. *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve una diatomea muy poco conocida para la costa chilena. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 49: 125–129.

Rivera, P., 1979.Contribución al conocimiento de las diatomeas chilenas. I. Ciencia y Tecnología del Mar, CONA, 4: 27–40.

Rivera, P., 1981. Beitraege zur Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Thalassiosira* Cleve (Bacillariophyceae) in den Kuestengewaessern Chiles. Bibliotheca Phycologica, 56: 1–222, 71 Taf.

Rivera, P., Parra, O. y M. González, 1973. Fitoplancton del Estero Lenga, Chile. Gayana, Bot., 23: 1–93, 11 Láms.

Rivera, P. y D. Arcos, 1975. Diatomeas más comunes en la desembocadura del río Bío–Bío. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 49: 223–230.

Rivera, P. y H. Valdebenito, 1979. Diatomeas recolectadas en las desembocaduras de los ríos Chivilingo, Laraquete y Carampangue, Chile. Gayana, Bot., 35: 1–99, 135 figs.

Rivera, P. and P. Koch (en prensa). Contributions to the Diatom Flora of Chile. II. 7th DIATOM–SYMPOSIUM, Philadelphia.

Rodríguez, L., 1976. "Marea Roja" en el Norte de Chile. Noticiero Mensual Museo Nacional Historia Natural, Santiago, 21(243–244): 6–8.

Schmidt, A. et al, 1874–1959. Atlas der Diatomaceen–Kunde R. Reisland, Leipzig. Heft 1–120, Taf. 1–460 (Taf. 1–216, A. Schmidt; 213–216, M. Schmidt; 217–240, 1900–1901. F. Fricke; 241–244, 1903, H. Heiden; 245–246, 1904, O. Müller; 247–256, 1904–1905, F. Fricke; 257–264, 1905–1906, H. Heiden; 265–268, 1906, F. Fricke; 269–472, 1911–1959, F. Hustedt).

Yáñez, P., 1948. Información preliminar sobre el ciclo anual del plancton superficial en la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina. I(1): 57–59.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 54, pp. 135 - 151, 1983.

CICLO REPRODUCTIVO ANUAL Y ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA HISTOLOGIA DEL APARATO REPRODUCTOR DE *PATIRIA CHILENSIS* (LUTKEN, 1859) (ECHINODERMATA, ASTEROIDEA).*

Anual reproductive cycle and some observations on the reproductive apparatus histology of *Patiria chilensis* (Lütken, 1859) (Echinodermata, Asteroidea)

CAMILO L. WERLINGER I.**

RESUMEN

Se estudian los aspectos relacionados con la biología de la reproducción de una población intermareal de *Patiria chilensis* (Lütken, 1859). Las muestras obtenidas entre Marzo de 1976 y Marzo de 1977, provinieron de Tres Morros, Bahía de Coliumo (36º31,5'S; 72º57,0'W); de Lirquén (36º42,0'S; 72º58,3'W) y Caleta Leandro (36º38,0'S; 73º5,2'W), Bahía de Concepción, Chile.

El ciclo reproductivo anual es estudiado bajo los siguientes aspectos: análisis histológico de las gónadas masculinas y femeninas, variación del coeficiente gamético en machos y variaciones de los porcentajes de frecuencia de seis grupos de tamaño de oocitos en hembras.

Patiria chilensis presenta a través del año un sólo ciclo reproductivo. La gametogénesis se inicia en los machos casi simultáneamente con el comienzo del verano; mientras que en las hembras es continua, evidenciándose mayormente a comienzos del invierno (Junio). La postura se efectúa simultáneamente en primavera. El crecimiento de los oocitos requiere de un período aproximado de 15 meses; existiendo, durante parte del año, dos generaciones de células en el interior de los lóbulos ováricos.

ABSTRACT

A study on the reproductive biology of an intertidal population of *Patiria chilensis* (Lütken, 1859) was carried out in three localities of the central coast of Chile: Tres Morros (36º31,5'S; 72º57,0'W), Lirquén (36º42,0'S; 72º58,3'W) and Caleta Leandro (36º38,5'S; 73º5,2'W). Samples were taken between March 1976 and March 1977.

* Este estudio representa parte de una memoria para optar al título de Biólogo Marino otorgado por la Universidad de Concepción.

**Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

The following aspects of the reproductive annual cycle were studied: histology analysis of male and female gonads, changes of the gametogenic coeffient in males and changes in percentages of frecuency of the six oocyte groups in females.

Patiria chilensis shows only one reproductive cycle per year. Male gametogenesis begins almost simultaneously, early in summer, whereas in females the process is continnuous having its maximum activity early in Winter (June). Spawning in both sexes takes place simultaneously in Spring, Growth of oocytes requires approximately 15 months, and two generations of cells occur within the ovary lobes in some periods of the years.

Keywords: Echinodermata. Asteroidea. Reproductive cycle. Histology.

INTRODUCCION

Dentro de las diferentes clases de equinodermos los asteroideos pueden ser considerados como formas predominantes (Caso, 1978) presentándose, en algunos casos, en forma muy abundante y evidente en áreas expuestas a la observación. Sin embargo, la información existente, tanto sobre aspectos biológicos como triviales, parece estar restringida o ser muy escasa para la gran mayoría de los asteroideos chilenos.

En la zona intermareal a infralitoral superior de algunas áreas rocosas de las costas comprendidas entre la Bahía de Concepción y el sur del Perú se encuentran abundantes ejemplares de *Patiria chilensis* (Lütken, 1859), no obstante esta amplia distribución sólo se tienen algunos antecedentes sobre su distribución y posición sistemática (Madsen, 1956), una nota en una guía de exploración del área intermareal (Castilla, 1975), una exposición sobre el ciclo reproductivo en una reunión de la Sociedad de Biología de Chile (Tesser y Avilés, 1976) y citas en trabajos de análisis del bentos (Yáñez, 1971; Yáñez y Castillo, 1973), quedando en evidencia el escaso conocimiento de los aspectos biológicos de esta especie.

Este informe es el resultado del análisis histológico del proceso de gametogénesis de *P. chilensis* realizado durante el año 1976 y parte de 1977.

MATERIALES Y METODOS

Los especímenes de *Patiria chilensis* usados en este estudio fueron principalmente recolectados manualmente y al azar en la zona intermareal de Tres Morros, Bahía de Coliumo (36º31,5'S; 72º57,0'W), especialmente durante los períodos de baja marea. En algunas épocas del año fue imposible obtener ejemplares del lugar antes mencionado, muestreándose en forma alternativa en las cercanías de Lirquén (36º42,0'S; 72º 58,3'W) o en Caleta Leandro, Península de Tumbes (36º38,5'S; 73º5,2'W); Bahía de Concepción.

Se efectuaron 11 muestreos durante el período comprendido entre Marzo de 1976 y Marzo de 1977. Nueve de ellos en Tres Morros, Bahía de Coliumo, uno en Lirquén y uno en Caleta Leandro, siendo el pro-

medio muestreal de 21 individuos. En forma posterior a la recolección se procedía a la fijación del material en una solución de formalina al 10% en agua de mar, neutralizada con bórax.

De cada una de las estrellas se extrajo un par de gónadas mediante una insición alrededor de cualquiera de las zonas interradiales. Estas fueron incluidas en parafina y, posteriormente, teñidas con Hematoxilina y Floxina o Eosina. Los cortes, con un espesor de 7u, se efectuaron paralelos al eje basal de las gónadas. El análisis se realizó tanto mediante la observación al microscopio de las preparaciones histológicas, como a través del estudio de microfotografías.

La estimación de los períodos de madurez sexual y desove se realizó separadamente para cada sexo. Para los machos se utilizó un método similar al usado por Holland y Holland (1969), Bay–Schmith (1980) y Bay–Schmith et al (1980, 1981), que consiste en medir los diámetros máximos y mínimos de la sección lobular y de la masa de espermios que ocupa el lúmen central de los lóbulos, para calcular con estos valores un coeficiente gamético (C.G.) según la siguiente relación:

$$C.\ G. = \frac{\text{Area de la masa central de espermios}}{\text{Area total del lóbulo}} \times 100$$

La abundancia de espermios de cada individuo se promedia de los coeficientes gaméticos de cuatro lóbulos circulares elegidos al azar. A su vez, con los valores de cada ejemplar se obtiene el promedio y la desviación estándar para cada muestra.

En las hembras no se puede utilizar el mismo método por que la distribución de los oocitos es uniforme en los lóbulos durante casi todo el ciclo, siendo imposible comparar el área ocupada por los oocitos de mayor madurez con los de menor madurez. Es por esto que en las hembras la cuantificación se realizó mediante la micromedición de un mínimo de 50 oocitos nucleolados por ejemplar, evaluándose siempre la totalidad de los existentes en los lóbulos analizados. Posteriormente, se les agrupó en clases de tamaño de 24u, graficando los porcentajes de aparición de los grupos de tamaño considerados.

RESULTADOS

HISTOLOGIA DE LA GONADA

Estructura general

Patiria chilensis presenta 10 gónadas ubicadas de a pares en el interior de cada una de las cavidades interradiales. Las gónadas de cada par se encuentran muy juntas y adheridas a la pared interior del techo abactinal. Cada una está constituida por un saco que presenta múltiples lóbulos que irradian desde un conducto basal muscularizado hacia la pared actinal de la cavidad celómica.

De cada gónada en su parte basal se origina un solo gonoducto, que junto al de la gónada vecina va a desembocar abactinalmente en la región media de la pared interradial. Cuando maduras éstas presentan una coloración característica para cada sexo: el ovario muestra tonalidades desde un amarillo pálido a un café anaranjado, mientras que el testículo es blanco.

Histológicamente la gónada está formada por una superposición de tres capas de tejidos que se disponen circularmente rodeando una cavidad central o lúmen y constituyen la pared de los lóbulos.

Mesotelio

La capa más externa de la gónada corresponde a un mesotelio o epitelio uniestratificado, de células y núcleos muy planos que lo tapizan totalmente (Lám. 1). En forma posterior a la liberación de los gametos, tanto en machos como en hembras, se produce, en la superficie lobular, una acumulación de cuerpos basófilos de forma circular a ovalada, con diámetro promedio de 2,37u, aparentemente muy semejantes a los núcleos del mesotelio, pero que se hacen menos evidentes en la medida que transcurre un nuevo ciclo. También asociado al desove e igualmente en ambos sexos se observa la formación de una cavidad en la pared lobular (Seno genital) que contiene en su interior una matriz líquida (Lám. 1 a y b); esta cavidad se hace menos notoria durante el resto del año, persistiendo muy disminuida.

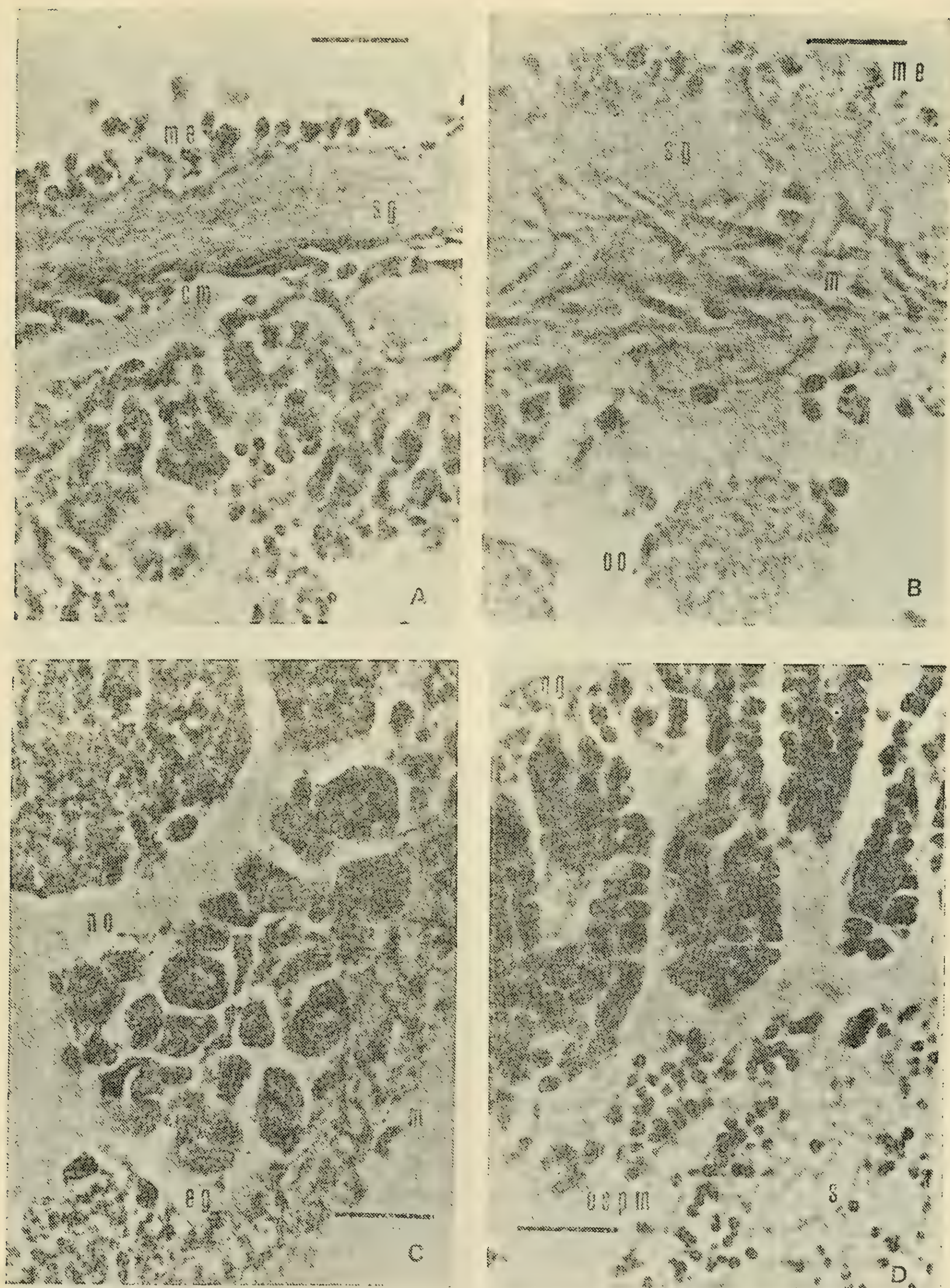
Conectivo–muscular

Inmediatamente debajo del mesotelio se encuentra la capa de tejido conectivo–muscular formada por fibras musculares lisas muy finas envueltas en una capa de tejido conectivo. En ambos sexos esta capa presenta un comportamiento similar, en los meses previos al desove se observa como una delgada corrida de células con escasos núcleos muy planos y altamente basófilicos que colinda, hacia el exterior del lóbulo, con un pequeño espacio (Seno genital), y hacia hacia el interior con el epitelio germinal y sus productos (Lám. 1a). La musculatura sólo se hace evidente en momentos posteriores al desove ya que, por efecto de la contracción, los haces musculares se presentan, al microscopio, como manojos de fibras que se distribuyen por todo el contorno del lóbulo, ocupando una superficie considerablemente mayor que la que ocupan cuando se encuentran relajados (Lám. 1b).

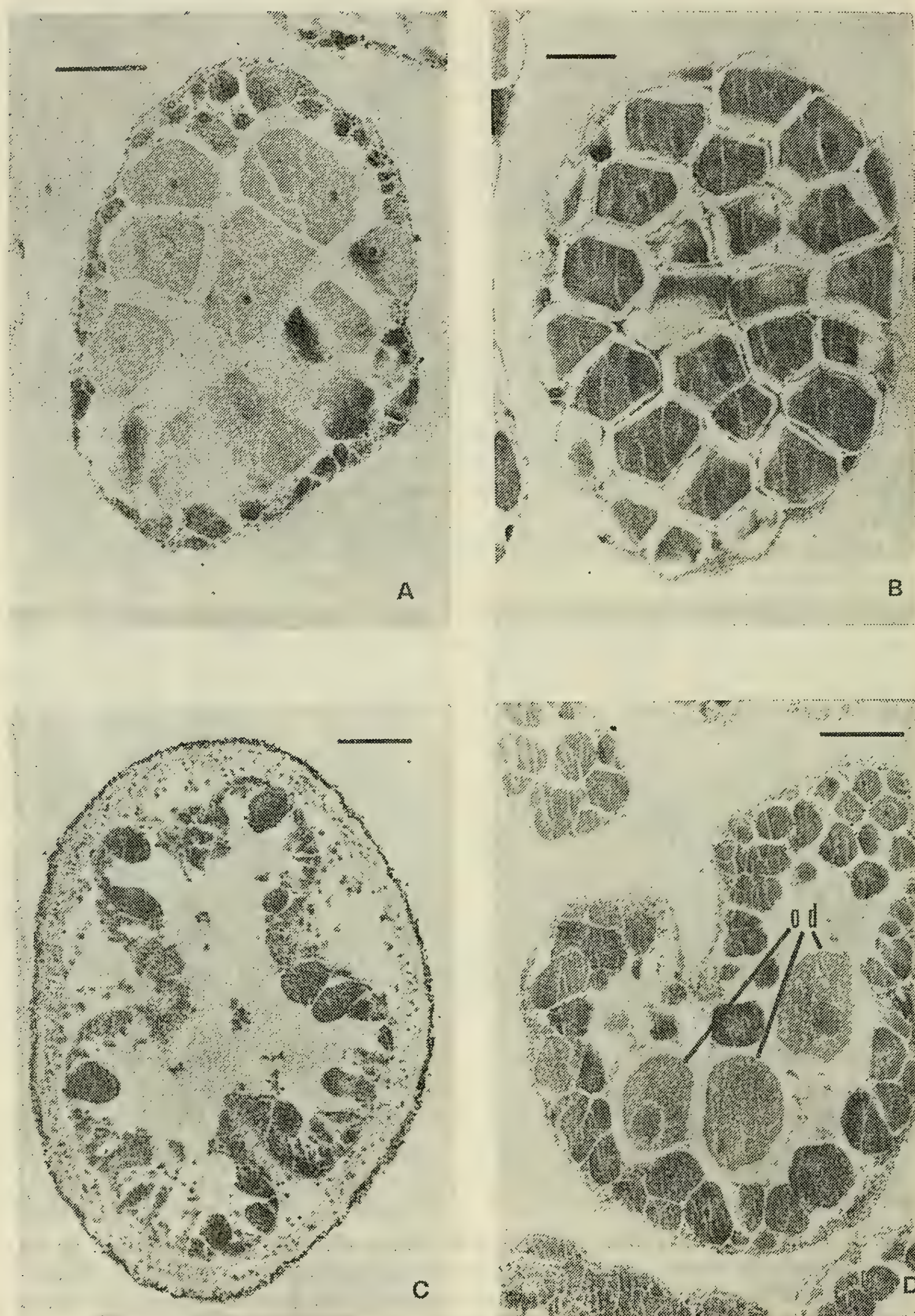
Epitelio germinal

Hembras (9)

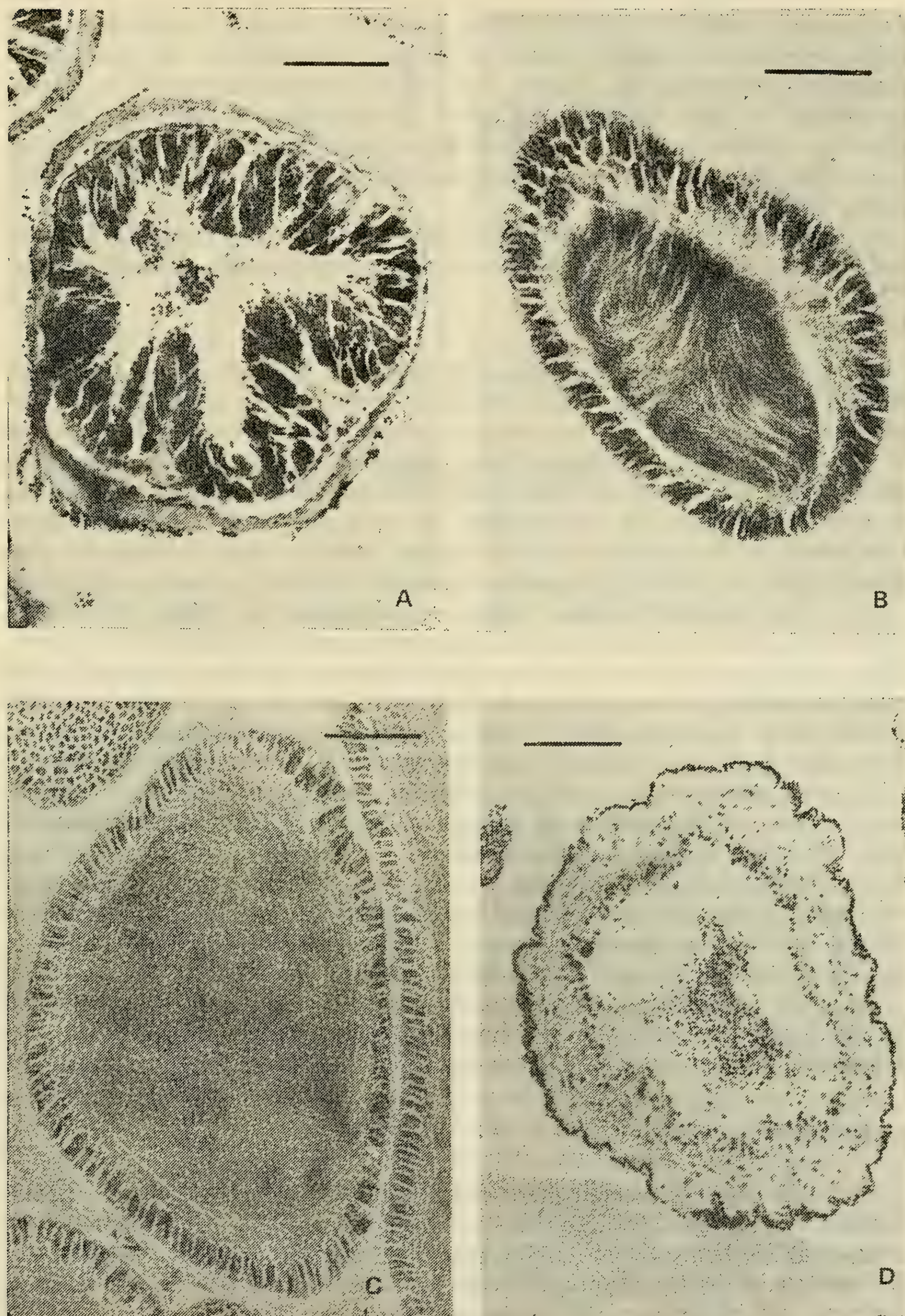
El epitelio germinal en las hembras se presenta como una capa discontinua de células ubicadas inmediatamente sobre el tejido conectivo muscular. Aparentemente no presenta una distribución ordenada y es posible encontrar, como resultado de su actividad germinal, oogonias solitarias o nidos de ellas distribuidas irregularmente a lo largo de los lóbulos.



Lám. I.- Secciones transversales de gónadas de *Patiria chilensis*. Fig. A.- Sección de un ovario después del desove mostrando la estructura general de la pared lobular. Fig. B.- Sección de un ovario después del desove mostrando el seno genital y fibras musculares de la capa conectivo muscular. Fig. C.- Sección de un ovario mostrando grupos de oogonias constituyendo un nido. Fig. D.- Sección de un lóbulo testicular mostrando espermios y las digitaciones germinales. La escala indicada en las figuras equivale a 100u. cm= conectivo-muscular, eg= epitelio germinal, espm= espermátidas, m= musculatura, me= mesotelio, no= nido de oogonias, s= espermios, sg= seno genital.



Lám. II.- Cortes histológicos de ovarios de *Patiria chilensis* en ejemplares recolectados en Julio de 1976 (Fig. A), Septiembre de 1976 (Fig. B), Octubre de 1976 (Fig. C) y Diciembre de 1976 (Fig. D). La escala indicada en la figura A equivale a 50u, en las figuras restantes equivale a 100u. od= oocitos en desintegración.



Lám. III.- Cortes histológicos de testículos de *Patiria chilensis* en ejemplares recolectados en Enero de 1977 (Fig. A), Abril de 1976 (Fig. B), Septiembre de 1976 (Fig. C) y Octubre de 1976 (Fig. D). La escala indicada en las figuras A y D equivalen a 50u, la indicada en las figuras B y C equivalen a 100u.

La primera evidencia de su actividad la constituye la presencia de oogonias solitarias que no exceden en tamaño los 4u, o nidos de gonias que presentan un núcleo grande, redondo y central, con un citoplasma generalmente homogéneo y claro. Cuando las oogonias aparecen en nidos, su número es muy variable. En estas agrupaciones celulares también se observa la presencia de oocitos jóvenes que han iniciado o están por iniciar el crecimiento para convertirse en gametos susceptibles de ser fecundados (Lám. 1c).

La cavidad lobular, por su parte, se encuentra ocupada durante casi la totalidad del ciclo por oocitos en diferentes estados de maduración.

Machos (9)

En los machos el epitelio germinal se presenta como una capa de células planas más o menos constante, rodeando la pared interior de los lóbulos gonádicos. En un testículo activo pueden distinguirse grupos de células formando prolongaciones digitiformes por toda la superficie interior del lóbulo, en las que pueden encontrarse todos los estados de la espermatogénesis. La sustentación de estos grupos de células se debe a la presencia de estructuras fibrilares que irradian desde el epitelio germinal y sobre las cuales se disponen formando verdaderos racimos celulares.

Las espermatogonias tienen generalmente un núcleo de forma redonda y posición central pudiendo llegar a ocupar la mitad de la superficie celular, se tiñe muy poco con los colorantes básicos y es posible observar en ellos diversos estados de la división celular. La forma de estas células varía de rectangular a oval con un diámetro promedio de 5,7u. Sobre éstas se disponen otras de aspecto circular y menor tamaño promedio, 2,7u, cuyo núcleo ocupa casi la totalidad del volumen celular y se tiñe fuertemente con los colorantes nucleares. En los siguientes estratos celulares deben encontrarse espermatocitos II y espermátidas, aunque el paso de un estado al siguiente parece no involucrar grandes variaciones en el volumen celular. En el extremo de estas proyecciones y hacia el lúmen lobular se observan espermios, que en esta especie son esféricos, altamente basófilos y con un tamaño promedio de 1,2u.

La cavidad lobular se presenta ocupada, durante casi la totalidad del transcurso del ciclo, por una masa homogénea de espermios claramente delimitada de las células en gametogénesis y de la pared lobular (Lám. 1d).

CICLO REPRODUCTIVO

El ciclo que experimentan las gónadas con una etapa de proliferación de gametos y luego liberación de los mismos, se manifiesta en el caso de las hembras en las fluctuaciones mensuales de los porcentajes de frecuencia de los grupos de tamaño de los oocitos y en los machos mediante las variaciones del coeficiente gamético (Figs. 1 y 2). Se puede añadir, además, que existe un marcado sincronismo entre plena madurez y aumento del coeficiente gamético en los machos, respecto de la madurez y aumento de los porcentajes de frecuencia de los grupos de mayor talla en los oocitos, alcanzando, en ambos casos, los valores máximos en los comienzos de la primavera.

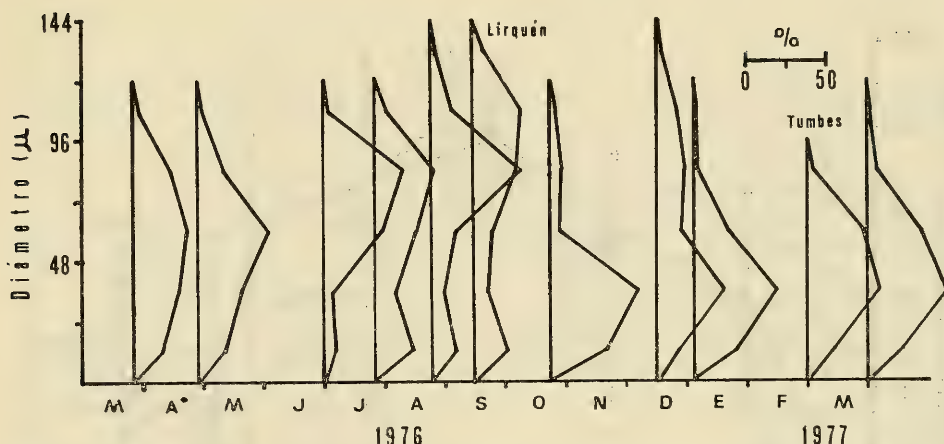


Fig. 1.- Polígonos de frecuencia, en porcentaje, del tamaño de los oocitos en cortes de ovarios de *P. chilensis.*

Hembras

En las hembras coexisten durante parte del año dos poblaciones de oocitos diferenciables por el rango de tamaño que comprende cada una. En un ovario próximo a desovar (Septiembre) estas dos poblaciones son claramente discernibles; pero en Octubre, una vez iniciado el desove, se observa, principalmente, la presencia de los oocitos de menor tamaño que por reducción del grupo de talla mayor incrementa, notablemente, su valor porcentual (Fig. 3). En los meses siguientes los porcentajes mayores corresponden a grupos de oocitos de tamaño menor, pero hay tendencia a un incremento de los valores hacia los grupos de oocitos inmediatamente superiores; en los meses de Marzo y Abril esto es evidente y, ya hacia fines de Julio se observa un mayor porcentaje en las tallas medianas, las cuales hacia fines de Agosto alcanzan valores sobre el 50%. Luego en Septiembre los grupos mayores presentan las más altas frecuencias para desaparecer casi totalmente al mes siguiente. La aparición de la segunda población se verifica hacia fines de Junio en las cercanías del epitelio germinal, mientras que los oocitos de tallas mayores ocupan, generalmente, el área central del lóbulo (Lám. 2a); este fenómeno, que se hace más evidente en Julio, es observable en un gran porcentaje de la población (Fig. 3a). El mes de Octubre marca el comienzo del período de postura, que se efectúa de manera más sincronizada que en la población de machos (Fig. 3c) y sólo algunos ejemplares realizan el desove en los meses posteriores completándose éste a más tardar en el mes de Diciembre.

Los lóbulos ováricos de estrellas capturadas en Enero presentan solamente oocitos de la misma generación, correspondiendo a aquellos producidos a comienzos de la estación invernal próxima pasada y que en forma posterior al desove han reiniciado el crecimiento comenzando a ocupar el área medular de los lóbulos. (Fig. 3d).

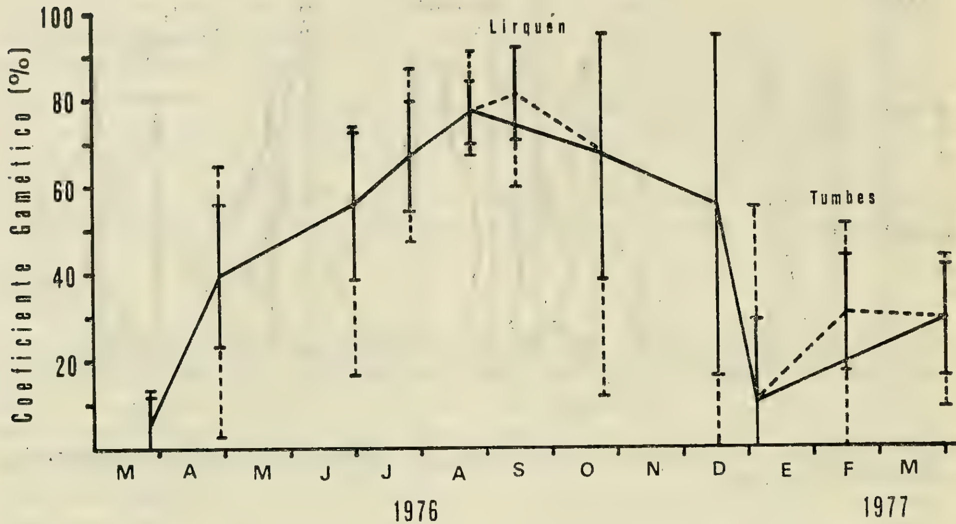


Fig. 2.- Variación del promedio muestreal, desviación estándar (línea vertical contínua) y valores extremos del coeficiente gamético (línea vertical discontinua).

La génesis de los gametos femeninos es un proceso que se realiza en forma continua durante el año, presentando sí un incremento gradual desde fines de Otoño para llegar a un máximo a fines de Invierno y alcanzar, en forma previa al desove, un ritmo de actividad menor y más o menos constante. Finalizada la primera etapa de la división meiótica el oocito es cubierto por una capa de células (células foliculares), osteriormente, los oocitos entran en una etapa de crecimiento por incremento del volumen del ooplasma alcanzando al final de esta un tamaño promedio de 160u. Durante este período los oocitos se empujan entre sí llegando a ocupar totalmente el espacio disponible en el interior del lóbulo (Lám. 2b). Coincidiendo aproximadamente con el comienzo de la Primavera, se produce la contracción de los lóbulos que provoca la expulsión de los gametos, el desove; simultáneamente ha ocurrido la eliminación de la vesícula germinal lo que permite a los oocitos, en el caso de ser fecundados, finalizar la meiosis e iniciar la segmentación. Como consecuencia del desove son expulsados la mayoría de los oocitos maduros, permaneciendo en el interior del lóbulo, muy próximos a la pared, aquellos de un tamaño inferior a los 50u y que corresponden a los recientemente generados (Lám. 2c). Los de una talla mayor que no han sido expulsados sufrirán procesos de desintegración y desaparecerán de la cavidad lobular (Lám. 2d). Con posterioridad a esta limpieza del lúmen, los oocitos de reciente producción irán creciendo y ocupando, progresivamente, toda la cavidad lobular hasta su expulsión al exterior en el siguiente desove.

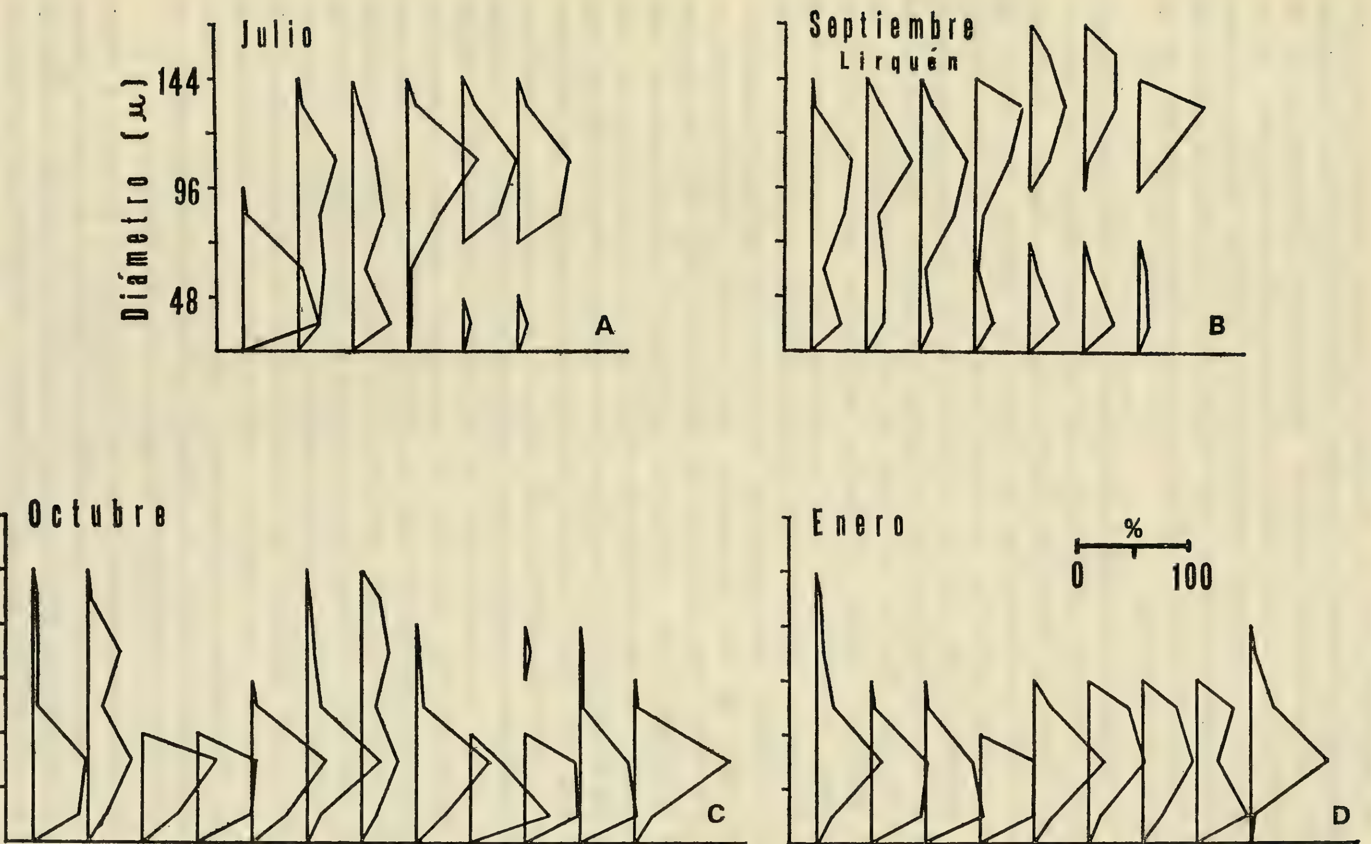


Fig. 3.- Valores individuales de la distribución de frecuencia en porcentaje del tamaño de los oocitos en cortes de ovarios de *P. chilensis* en diversas épocas del año.

Machos

A partir de Enero la cantidad de gametos aumenta para llegar a su máximo en Septiembre, en Octubre se observa la presencia de algunos individuos con coeficientes gámeticos notablemente inferiores a los del mes precedente, aun cuando existen otros con índices muy altos. En los meses siguientes la tendencia decreciente del coeficiente gamético es muy leve, encontrándose un amplio rango de valores en la población. Ya en los primeros días de Enero esta tendencia se generaliza detectándose, en esa época, los valores mínimos.

El análisis de los coeficientes gámeticos por individuo, presentado en la figura 4, muestra la presencia de espermios durante casi todo el año. Desde Enero a Marzo los gametos tienen una escasa a moderada representatividad, encontrándose en Enero un número importante de individuos en los cuales hay actividad generadora de células y ausencia total de espermios (Fig. 4d). La regeneración de la capa gametogénica, producto de la actividad del epitelio germinal, conlleva una disminución paulatina del área libre en el centro del lóbulo. Posteriormente, en los meses de Febrero y Marzo, ya pueden evidenciarse espermios ocupando el área central del lóbulo, lo que es evidente en el valor del coeficiente gamético aunque no alcanzan una representatividad importante (Fig. 4e). En Abril se observa una expansión de la masa de espermios llegando a cubrir un 40% del área disponible, esta continúa progresivamente en toda la población hasta mediados de Septiembre (Fig. 4b). En Octubre aparecen individuos con coeficientes gaméticos significativamente inferiores a los del mes precedente –este fenómeno no es sincrónico en toda la población ya que el 88% aun mantiene valores similares a los del mes anterior (Fig. 4c)–. En el mes de Diciembre la condición de individuos en desove o desovados involucra al 60% de los ejemplares y la brusca caída del coeficiente gamético, entre mediados de Diciembre y principios de Enero, marca la expulsión total de los gametos por parte de los individuos no desovados (Fig. 4d). Una vez concluida la postura el remanente de espermios en el lúmen testicular es mínimo, tal como puede observarse en el área testicular ocupada por los gametos en los animales capturados en Enero (Fig. 4d). La capa espermatogénica, que en Marzo alcanza su máxima expresión, comienza progresivamente a fines de Abril a disminuir para hacerse muy delgada e inactivarse durante un corto período de la estación primaveral. Los fagocitos están escasamente representados en *P. chilensis,* limitándose a los machos y, solamente, al período de post-desove, su presencia parece ser efímera encontrándose únicamente en algunos ejemplares recolectados durante el mes de Octubre.

El proceso espermatogénico en la población, presenta a través del año una estructuración bien definida, iniciándose el ciclo en forma posterior al desove. La gónada en ese momento se presenta retraida, la totalidad de los gametos han sido eliminados y el epitelio germinal, que por un corto período ha permanecido inactivo, reinicia su actividad generando por mitosis espermatogenias. A medida que avanza el proceso, las células en espermatogénesis se proyectan hacia el interior del lóbulo.

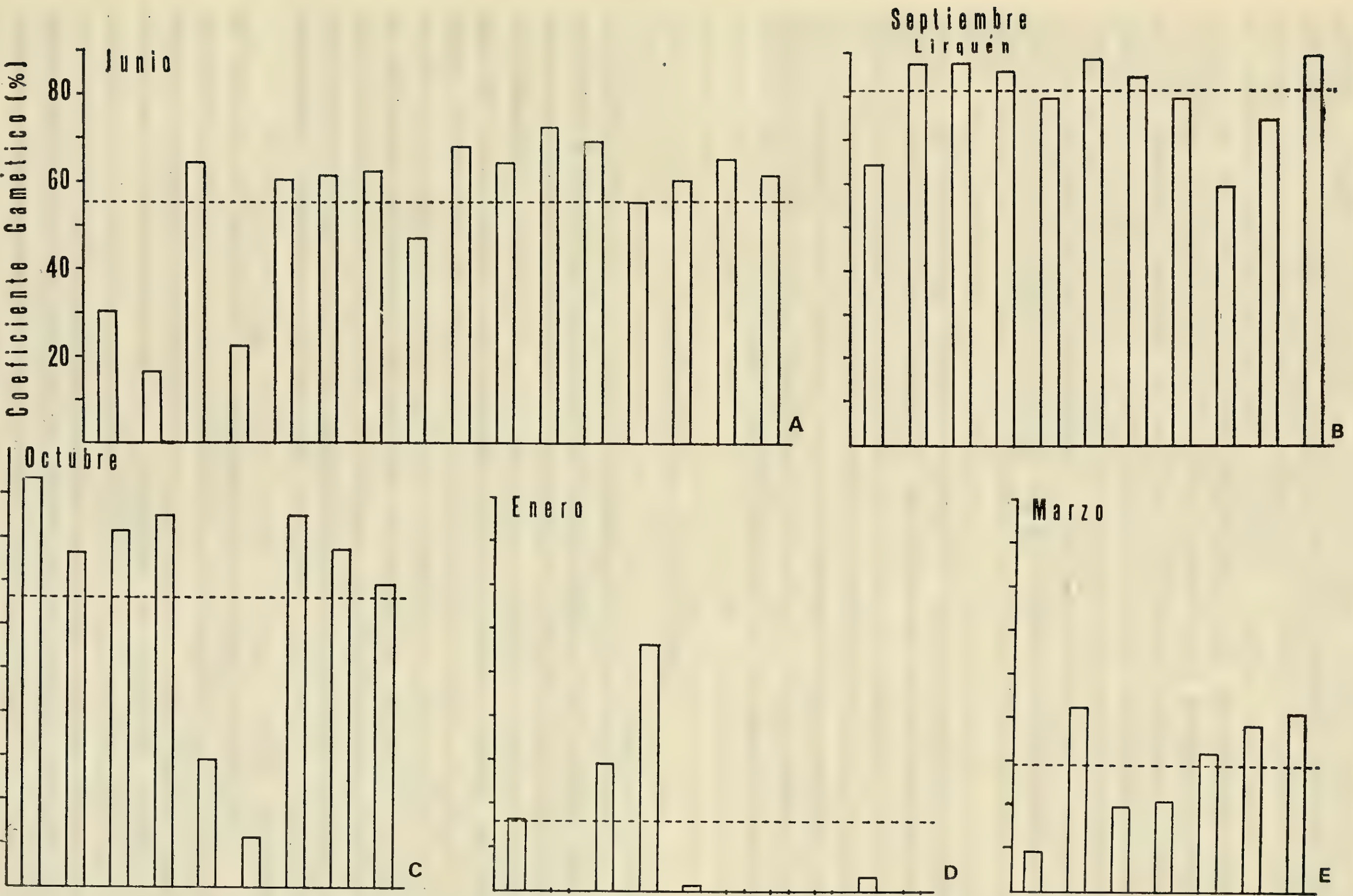


Fig. 4.- Valores individuales del coeficiente gamético (barras) y valor promedio (línea horizontal discontinua) en lóbulos testiculares de *P. chilensis* en diversas épocas del año.

El epitelio germinal se vuelve digitado e igualmente se proyecta hacia el lúmen con sus espermatogenias y sus digitaciones (Lám. 3a). Los espermios comienzan a producirse entre principios y mediados de Verano, esta actividad continúa durante todo el Otoño, aumentando el tamaño lobular por el continuo incremento de esermios (Lám. 3b). A principios de Invierno la concentración de gametos es bastante alta pero aun no alcanza su máximo, durante este período comienza a declinar la actividad germinal lo que se evidencia por una disminución del área ocupada por las células en espermatogénesis, aun cuando continúa la producción de gametos. A fines de la estación invernal la cantidad de gametos contenidos en los lóbulos está llegando a sus más altos niveles y las gónadas se preparan para el desove. Se produce, entonces, la detención de la actividad germinal conllevando una notable reducción y desorganización del área que ocupaban las células en diferenciación (Lám. 3c). Coincidiendo, aproximadamente con el inicio de la Primavera se realiza la expulsión de los gametos –este fenómeno es producido por la contracción de la musculatura que rodea internamente a cada uno de los lóbulos–. Como consecuencia del desove la gran mayoría de los espermios son eliminados, pero en algunos lóbulos un pequeño porcentaje de ellos es retenido siendo, posteriormente, eliminados por procesos autolíticos y presumiblemente, además, por acción de fagocitos. Durante este período el estrato germinal no es evidente y la cavidad lobular queda totalmente desocupada para reiniciar un nuevo ciclo que culminará en el siguiente desove (Lám. 3d).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La presencia de dos muestras tomadas en áreas diferentes a las del lugar originalmente elegido introduce una dificultad para la interpretación de los resultados; pero, en este caso, los valores obtenidos para ambas muestras pueden ser considerados como representativos del momento dentro del proceso general. Tal afirmación puede hacerse sobre la base de lo siguiente: al observar los gráficos y las tendencias del proceso reproductivo, incluyendo o eliminando aquellos datos obtenidos en las áreas de alternativa y tanto en los machos como en las hembras, la desviación en la tendencia es notoriamente pequeña de modo que las variaciones entre ellas pueden considerarse como productos del azar. Esta aseveración está debidamente comprobada mediante los análisis estadísticos pertinentes (Werlinger, 1981).

Es notable, tanto en machos como en hembras, la presencia de una cavidad que se dispone en el interior de la pared lobular, la que es apenas observable antes del desove pero notoriamente visible una vez que éste se inicia; fenómeno ya evidenciado en otros asteroideos (Chia, 1968; Patent, 1976; Walker, 1974; 1976). También, en relación con la postura, es evidente la acumulación de estructuras granulares altamente basofílicas, que se adosan a la pared de los lóbulos testiculares (Lám. 1a). La presencia más evidente de estas estructuras en relación con el desove, parece deberse al efecto combinado de la contracción de los lóbulos y su posterior vaciado, la contracción es producida solamente por las capas musculares de la región conectivo–muscular, de este modo las diferencias en la capacidad elástica,

como consecuencia de la constitución de los tejidos, provocaría la separación entre las capas y la posterior formación de una cavidad notablemente mayor. Además, y como consecuencia de esta contracción, se efectúa el vaciado de los lóbulos, lo que provoca la pérdida de turgencia y causa el plegamiento del mesotelio, observándose al microscopio un epitelio con una inusitada cantidad de cuerpos nucleares.

La producción de oogonias por parte del epitelio germinal es constante, aunque más evidente durante el inicio de la estación invernal, período en el cual pueden observarse abundantes nidos de oogonias. Al efectuar la medición y recuento para obtener los porcentajes de frecuencia de cada grupo de tamaño, se puede observar la presencia reiterativa a través del año de grupos de oocitos de menor tamaño (Fig. 3); siendo evidente –si los oocitos están creciendo– que la presencia de este grupo sólo se justifica por la incorporación de células provenientes del epitelio germinal.

Chia, en 1968, estudiando un población de *Leptasterias hexactis* visualizó la presencia de dos grupos de oocitos de tamaño evidentemente diferentes y, persistentes a través del año. Pearse, por su parte (in Crump, 1971), ha observado, en ejemplares de *Odontaster validus,* la presencia de más de un grupo modal anual en los porcentajes de frecuencia de los distintos grupos de oocitos. En *Patiria chilensis* se observa durante cierto período del año una notable discontinuidad de los porcentajes de frecuencia de los grupos de tamaño de los oocitos, presentándose dos agrupaciones que se mantienen por un tiempo y que varían en relación a su representatividad, independientemente en las diferentes etapas. La coexistencia de estos dos grupos modales se verifica solamente hasta iniciada la postura ya que una vez que esta finaliza permanecen sólo los oocitos de menor tamaño en el interior de los ovarios (Lám. 2c). Gráficamente el proceso puede ser dividido en dos períodos, uno, en el cual ambos grupos son claramente diferenciables y otro en el cual sólo es posible apreciar una distribución continua de los porcentajes de frecuencia de los diferentes grupos de tamaño. La disposición de los oocitos de menor tamaño en el interior de la gónada, aun después del desove, nos indica la presencia de dos grupos de células de generaciones y estados de desarrollo diferente, la existencia de un período de maduración de los oocitos mayor que el comprendido entre dos desoves consecutivos y la presencia de estados de crecimiento diferentes en cada generación.

El crecimiento de un oocito desde oogonia a oocito fecundable requiere de un período de aproximadamente 15 meses. Cuando estos han sido recientemente generados experimentan, en relación con las primeras etapas de desarrollo, un crecimiento muy rápido, el que posteriormente se retarda o detiene hasta que los oocitos de la generación anterior son evacuados. Así, el crecimiento sólo se reinicia una vez comenzada la postura y se continúa ininterrumpidamente hasta el siguiente desove, completándose en aproximadamente un año. Por lo tanto es posible encontrar, en cualquier momento del ciclo, oocitos en crecimiento, los que corresponden en el caso de estar presente dos grupos modales, a los relacionados con la moda de mayor tamaño o en su defecto, a los del único grupo cuando sólo existe una moda (Fig. 5).

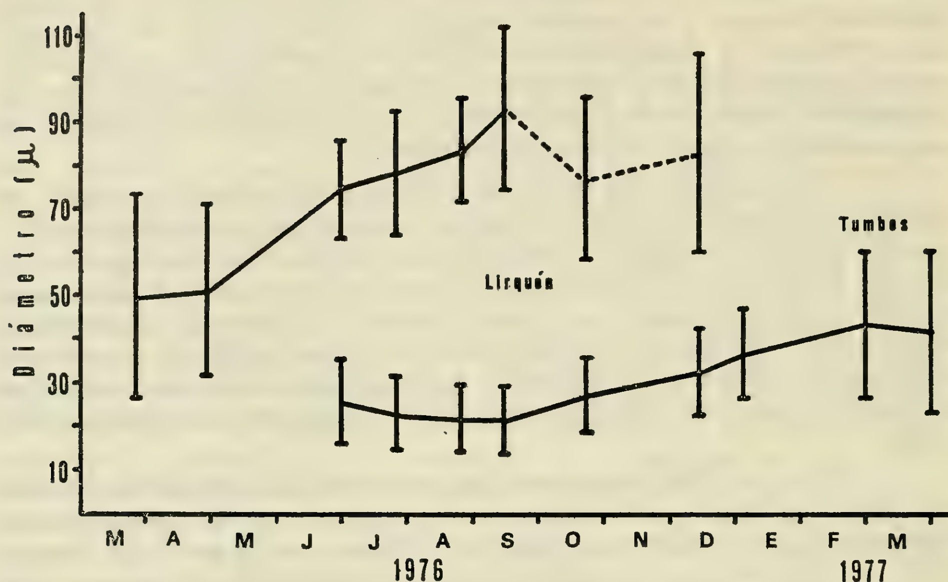


Fig. 5.- Valores promedio y desviación estandar (línea vertical continua) del tamaño de los oocitos por muestra, agrupados en uno o dos conglomerados de acuerdo a la ausencia o presencia de dos generaciones de células en los ovarios de *P. chilensis*.

P. chilensis tiene un solo ciclo de reproducción en el año. El período de postura se inicia con los comienzos de la Primavera y se prolonga por 2 3 meses, lapso durante el cual el grueso de la población de machos y hembras lanzan sus gametos al mar.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Sr. Hugo I. Moyano G., Sr. Enrique Bay–Schmith B. y a la Sra. Enriqueta Guzmán, Profesores de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, por sus valiosas indicaciones y colaboración imprescindible en la realización de este trabajo; asimismo, a los laborantes Srta. Maya Delpín, Sr. Enrique Silva y Srta. Eugenia Spano por la ayuda prestada en el tratamiento de las muestras.

BIBLIOGRAFIA

Bay–Schmith, E., 1981. Ciclo anual de reproducción de *Arbacia spatuligera* (Valennciennes, 1846) en la Bahía de Concepción, Chile (Echinodermata, Arbacidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 51: 47–59.

Bay–Schmith, E., Werlinger, C. y J. Silva, 1980. Comportamiento del desove del recurso "erizo" durante el período de veda. Informe final proyecto de investigación, convenio Subsecretaría de Pesca — Universidad de Concepción. (Dactilografiado). 45 pp.

Bay–Schmith, E., Werlinger, C. y J. Silva, 1981. Ciclo anual de reproducción del recurso erizo *Loxechinus albus* entre la X y XIIa Región. Informe final proyecto de investigación convenio Subsecretaría de Pesca — Universidad de Concepción. (Dactilografiado). 68 páginas.

Caso, M. E., 1978. Ciencia y técnica de los equinodermos en relación con el hombre. Primera parte, aspectos cientifícos. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 5(1): 225–286.

Castilla, J. C., 1975. Guía para la observación del litoral en Expedición a Chile, Editora Nacional Gabriela Mistral. 120 páginas.

Chia, F. S., 1968. Some observations on the develoment and cyclic changes in the cöcytes in a brooding starfish, *Leptasterias hexactis*. J. Zool., 154: 453–461.

Crump, R. G., 1971. Annual reproductive cycles in three geographically separated populations of *Patiriella regularis* (Verril), a common Zealand asteroid. J. exp. mar. Biol. Ecol., 7: 137–162.

Holland, N. D. and L. Z. Holland, 1969. Annual cycle in germinal and nongerminal cell populations in the gonads of the sea urchin *Psammechinus microtuberculatus*. Publ. Staz. Zool. Napoli, 37: 394–404.

Madsen, F. J., 1956. Asteroidea, with survey of the Asteroidea of the Chilean Shelf. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948–49. (24): 1–53. Lunds Universitetes Arsskrift. N. F. Avd. 2 Bd 52. Nr. 2.

Patent, D. H., 1976. Gonadal histology of the basket star, *Gorgonocephalus eucnemis*. Thalassia Jugosl. THJUAP 12(1): 269–276.

Tesser, V. y S. Avilés, 1976. Contribución al conocimiento del ciclo reproductivo de *Patiria chilensis* (estrella de mar). XVII Reunión anual de la Sociedad de Biología de Chile, Diciembre 3–6 de 1974; Resúmenes en Arch. Biol. Med. Exper., 10: R72.

Walker, C. W., 1974. Studies on the reproductive systems of the seastars, I. The morphology and histology of the gonad of *Asterias vulgaris*. Biol. Bull., 147: 661–677.

Walker, C. W., 1976. Studies on the reproductive systems of the seastars. III. Preliminary report on the morfology, histology and ultraestructure of the gonad and gonoduc of the horse–star, *Hippasteria phrygiana* (Asteroidea, Gonioasteridae). Thalassia Jugosl. THJUAP 12(1): 361–369.

Werlinger, C. L., 1981. Algunos aspectos sobre la biología de la reproducción de *Patiria chilensis* (Lütken, 1859) (Echinodermata, Asteroidea), en una población intermareal de Tres Morros, Bahía de Coliumo (36º31,5'S; 72º57'W). Universidad de Concepción. (Tesis fotocopiada). 93 páginas.

Yáñez, A., 1971. Estudio prospectivo cuali y cuantitativo de la macrofauna botánica del sublitoral de la Bahía de Concepción, Chile. Universidad de Concepción (Tesis mimeografiada). 373 páginas.

Yáñez, L. A. y J. Castillo, 1973. Análisis cuali y cuantitativo de los equinodermos de los fondos sublitorales de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana, Zool., 25: 1–24.

CHARADRIUS COLLARIS, VIELLOT 1818, INVERNA EN LA BAHIA DE CONCEPCION (AVES: CHARADRIIDAE).

Charadrius collaris Vieillot, 1918, wintering in Concepción bay, Chile. (Aves, Charadriidae)

Héctor Oyarzo Rodríguez*
Víctor Hugo Ruiz Rodríguez*

RESUMEN

Se comunica al área de la Bahía de Concepción como lugar de invernada de *Charadrius collaris* Vieillot, Chorlo de collar.

ABSTRACT

Bahía de Concepción, Chile is recognized as an over-wintering site for the Collared plover, *Charadrius collaris* Vieillot.

Keywords: Aves. Charadriidae. Wintering. Neotroical Region.

INTRODUCCION

Existen antecedentes para suponer, que por lo menos una fracción de los individuos que constituyen las poblaciones invernantes de *Charadrius collaris* en el país, no abandona éste como inmigrantes durante la primavera y verano austral, sino que remontan el curso de algunos ríos para anidar en sus riberas (Johnson, 1965; Philippi, 1962). La presente nota tiene por objeto comunicar que *Charadrius collaris* es visitante común y regular durante los meses del otoño e invierno austral, en algunas áreas de la Bahía de Concepción, y aportar nuevos antecedentes, basados en capturas del chorlo de collar efectuadas en el curso superior del Río Diguillín, a una hipotética corriente migratoria que fluiría verticalmente durante las distintas épocas del año, desde la costa marítima hasta las aguas interiores.

MATERIALES Y METODOS

Durante los años calendario de 1977 a 1979, se realizó un censo de las poblaciones de *Charadrius collaris*, especialmente invernantes, en los siguientes sectores: a) Isla Rocuant (36º44'S; 73º04'W: Talcahuano); b) Lenga (36º 45'S; 73º11'W: San Vicente) y c) Playa Negra (36º44'S; 73º00'W: Penco: Concepción). Los censos fueron realizados una vez al mes, a pie, utilizando prismáticos de 7x35 y los datos se agruparon en una libreta de terreno. Los ejemplares recolectados (dos hembras), fueron obtenidos en el curso superior del Río Diguillín (36º51'S; 72º00'W), distante aproximadamente 120 km. en línea recta de la costa. Uno de los ejemplares, el Nº 15064, se depositó en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Los caracteres merísticos de las dos hembras recolectadas en el curso superior del Río Diguillín fueron: Largo ala: 105–102 mm. Largo rectrices: 55–50 mm. Largo Pico: 15–14.5 mm.

*Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

RECONOCIMIENTO DE CAMPO DE CHARADRIUS COLLARIS, CHORLO DE COLLAR

Debido a la general similitud morfológica de los chorlos *(Charadrius)* pueden originarse confusiones en la identificación de aquellas especies que presentan un sólo collar (completo o incompleto) por lo que se estima conveniente entregar, para las mismas, algunas pautas de reconocimiento:

C. collaris	*C. semipalmatus*	*C. alexandrinus*
(Chorlo de collar) Collar completo Región dorsal del cuello *sin* collar blanco Pico negro, algo prolongado Región circun-ocular emplumada	(Chorlo semipalmado) Collar completo Región dorsal del cuello *con* collar blanco Pico corto. Amarillo en la base Región circun-ocular con apterio amarillo naranja	(Chorlo nevado) Collar incompleto unido Collar incompleto (no unido sobre el cuello).
Región superior del cuerpo con marginaciones rufo acaneladas (variando en intensidad según la época del año).	Región superior del cuerpo pardo uniforme, o al menos sin marginaciones acaneladas.	

Con el ejemplar capturado, la separación entre *C. collaris* y *C. semipalmatus* se hace inmediatamente evidente, al constatarse la semipalmadura que une los tres dedos de éste último.



RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los resultados presentados en Tabla 1, se observa una mayor concentración de individuos invernantes durante los meses de Abril a Octubre. Así mismo, la densidad de *Charadrius collaris* fue apreciablemente mayor en los sectores de Isla Rocuant y Playa Negra, disminuyendo ostensiblemente en el sector de Lenga.

Las áreas muestreadas tienen en común el presentar características de tipo estuarino, ofreciendo la Isla Rocuant una costa somera, baja y cortada en trechos por esteros y canales angostos. Desde la desembocadura del Río Andalién hacia el sur, se extienden por 8 ó 9 km. una sucesión de lagunillas cenagosas, predominando vegetación herbácea baja *(Salicornia* sp. y *Spartina* sp.), ubicándose en forma aislada un bosquecillo de espinos *(Acacia caven)* bañado durante el invierno por amplias lagunas de aguas transitorias. *Charadrius colla-*

ris presenta en este sector movimientos condicionados a los ritmos mareales, encontrándose durante las altas mareas en la costa marítima, desplazándose hacia el interior del estuario del Río Andalién durante las bajas mareas, esto debido a que amplias zonas del lecho del río quedan al descubierto, circunstancia que aprovecha, conjuntamente con la avifauna palúdica del sector, para alimentarse de anélidos marinos (Polychaeta).

TABLA Nº I

Censos de *Charadrius collaris* en Bahía de Concepción durante el período 1977-1979.

AÑOS	1977			1978			1979			
MESES	R	L	PN	R	L	PN	R	L	PN	TOTAL
Enero	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
Febrero	—	—	1	—	—	—	—	—	2	3
Marzo	5	—	—	2	—	—	3	—	—	10
Abril	10	5	40	8	7	43	17	8	67	205
Mayo	15	25	34	8	30	24	17	8	67	224
Junio	60	2	11	49	—	9	71	3	10	215
Julio	50	40	60	41	59	49	49	51	61	460
Agosto	65	—	42	60	8	60	50	12	48	345
Septiembre	15	—	8	18	7	12	17	5	15	97
Octubre	8	—	—	16	—	8	17	—	7	56
Noviembre	—	—	—	4	—	7	—	—	6	17
Diciembre	—	—	—	—	—	7	—	—	—	7
Totales	228	72	197	217	111	219	240	104	253	1641

R = Isla Rocuant L = Lenga PN = Playa Negra

El Chorlo de collar es frecuentemente acompañado de otros invernantes, como *Zonibyx modestus* Lichtenstein (chorlo chileno, *Calidris alba* (Pallas) (playero blanco) y en menor número *Rhyncops nigra cinerascens* Spix (rayador), *Arenaria interpres morinella* (Linné) (chorlo vuelve-piedras) y *Limosa haemastica* (Linné) (zarapito de pico recto).

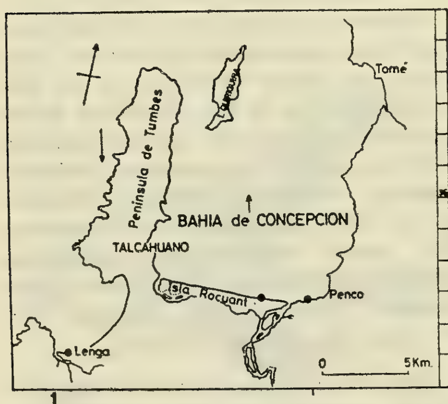
Playa Negra presenta una fuerte intervención antrópica (asiento de una caleta de pescadores y mariscadores) y está caracterizada por una playa arenosa y angosta desprovista de roqueríos. La presencia del Chorlo de collar, se explica dada la corta distancia que la separa del estuario del Río Andalién, sin embargo esta especie es la única representante de la avifauna palúdica del estuario que alcanza hasta este sector.

El área de Lenga está constituida por una playa pequeña, de no más de 1 km. de largo, donde desemboca el río del mismo nombre, el cual constituye hacia el interior de su curso, una innumerable red de canales, con abundante avifauna acuática, nadadora y vadeadora (Oyarzo *et al*, 1978) migratoria o nidificante en los islotes cubiertos por gramíneas *(Spartina densiflora)*, observándose los mismos desplazamientos mareales que se presentan en Isla Rocuant.

En este sector como en el de Isla Rocuant, cuando las aves se alimentan en el lecho del río, es posible observar una distribución horizontal de la avifauna vadeadora, condicionada por la mayor o menor longitud de sus tarsos metatarsos. Durante estas actividades las bandadas de *Charadrius collaris* (10-20

individuos), no se muestran bien cohesionadas, existiendo entre los integrantes de las mismas, distancias interespecíficas de unos 9–11 m. lo que se traduce en una amplia cobertura del espacio por un número relativamente bajo de individuos. Por el contrario, *Calidris alba,* forma estrechas hileras con distancias interespecíficas mucho menores (10-13 cm.).

Los ejemplares adultos de chorlo de collar, fueron recolectados el 14 de Septiembre de 1979 en el área de la cordillera de Chillán, (curso superior del Río Diguillín). En este sector, el río se presenta caudaloso y de corriente rápida, con el fondo y la ribera muy pedregrosa. Es posible encontrar (por lo menos en esta época del año) a corta distancia del cauce, lagunas originadas por las crecidas invernales. En una de estas, se observaron cuatro ejemplares del chorlo de collar, capturándose las dos hembras indicadas, quienes presentaban plumaje nupcial (ampliamente bordeado y marginado del rufo intenso, especialmente en la corona) y ovarios activos. Desafortunadamente, no fue posible analizar histológicamente este último material.



1

Como puede observarse en la Tabla Nº 1, el abandono de la Bahía de Concepción por parte de las poblaciones de *Charadrius collaris,* se presenta gradualmente, sin la brusca interrupción del número de individuos que caracteriza su llegada. Al efecto, puede tentativamente formularse el planteamiento, de que habrían dos grandes grupos en el total de individuos invernantes: aquellos que anidan fuera del país, o al menos en regiones situadas más al norte y relativamente lejanas al área de invernada, quienes serían los primeros en hacer abandono del área (aproximadamente, entre Agosto y Septiembre), debido a la mayor distancia a cubrir entre sus centros de invernada y los de reproducción, y el otro grupo, constituido por aquellos individuos que anidan al interior de los ríos o aguas continentales, quienes por el contrario, serían los últimos en abandonar la Bahía (Septiembre en adelante), debido a que tendrían que recorrer una menor distancia hasta sus zonas de anidación. Es evidente, sin embargo, que este problema sólo podrá ser dilucidado mediante: a) Un programa de anillado y marcaje, y b) Cálculos estimativos del potencial de vuelo basado en índices lipídicos.

CONCLUSIONES

Se constata la presencia de invernantes de *Charadrius collaris* en algunos sectores de la Bahía de Concepción durante los meses del otoño e invierno austral.

Las áreas de invernada están caracterizadas por ambientes de tipo estuarino, principalmente la situada en las márgenes del Río Andalién y su desembocadura, la que por su amplitud y múltiples posibilidades de alimentación y refugio presenta comparativamente, el mayor número de individuos invernantes.

La gran parte de la población de *Charadrius collaris* desaparece de estos sectores en forma gradual, desde comienzos de la primavera austral.

Los antecedentes recogidos y la captura de dos hembras en plumaje nupcial y con ovarios activos, sugieren la presunción de un desplazamiento reproductivo vertical, mediante el cual *Charadrius collaris* anidaría al interior de aguas continentales, luego de invernar en las áreas costeras de la Bahía de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Goodall, J. D., A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1951. Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. 2: 1–442. Platt. Establ. Graf. Buenos Aires.

Johnson, A. W. y J. D. Goodall, 1967. The birds of Chile and adjacents regions of Argentina, Bolivia and Perú. 1–414. Platt. Establ. Graf. Buenos Aires.

Oyarzo, H. y A. Quezada, 1978. Avifauna asociada a *Spartina densiflora* Brogn, en el estero de Lenga (Concepción). Arch. Biol. y Med. Experimentales. Soc. Biol. de Chile 2(4): 203.

Philippi, R. A., 1964. Catálogo de las aves de Chile con su distribución distribución geográfica. Inv. Zool. Chilenas 11: 1–8. Santiago, Chile.

NOTA SOBRE CEFALOPODOS DECAPODOS COLECTADOS ALREDEDOR DE LAS ISLAS DE PASCUA Y SALA Y GOMEZ

Notes on Decapod cephalopods cillected near Easter and Sala y Gómez islands.

Roberto Prado F.

RESUMEN

Se reporta la presencia de *Ommastrephes bartrami* (Lesueur, 1821) y *Symplectoteuthis luminosa* Sasaki, 1915 en las aguas circundantes a Isla de Pascua e Isla Sala y Gómez (22º11'–31º34'S; 100º18'–109º04'W). Este registro amplía la distribución conocida de *Symplectoteuthis luminosa* al Océano Pacífico Sudoriental.

ABSTRACT

The presence of *Ommastrephes bartrami* (Lesueur, 1821) and *Symplectoteuthis luminosa* Sasaki, 1915 is reported in the waters around Easter Island and Sala y Gomez Island (22º11'–31º34'S; 100º18'–109º04'W). This record extends the known *Symplectoteuthis luminosa* distribution to the Eastern South Pacific.

Keywords: Molusca. Cephalopoda. Easter island. Necton. Tropical Pacific.

INTRODUCCION

Durante el desarrollo de investigaciones de prospección atunera alrededor de las islas de Pascua y Sala y Gómez en 1979 (Ichikawa y Shirasawa, 1980), se capturaron ejemplares de dos especies de calamares identificados como *Ommastrephes bartrami* (Lesueur, 1821) y *Symplectoteuthis luminosa* Sasaki, 1915.

Esta última especie no ha sido citada para el Océano Pacífico Sudoriental, estando hasta ahora registrada en las aguas del Japón y del Pacífico Sudoccidental (Clarke, 1964). Considerando este hecho y la escasa información que en general se tiene de los calamares del Pacífico Suroriental, se ha estimado oportuno entregar una breve descripción de ambas especies, además de los datos biológicos controlados en los ejemplares capturados.

Las dos especies se caracterizan por poseer un manto largo y esbelto, aguzado hacia la parte posterior, con aletas triangulares grandes. La depresión del sifón (foveola) posee un sistema de pliegues o arrugas, que en su parte anterior son longitudinales, desvaneciéndose hacia el interior y abajo de la foveola, la que está delimitada atrás por un pliegue en forma de media luna, formando un bolsillo sobre la parte inferior de las arrugas. El cuello presenta pliegues conspicuos. Los ojos no sobresalen, y sus cuencas presentan una incisión anterior que forma un ángulo o pequeño canal. La piel bucal posee siete lóbulos conectados a los tentáculos por medio de conectivos. Estas características concuerdan con las entregadas por Steenstrup (1880; 1887) y Thiele (1935) para la familia Ommastrephidae.

TABLA Nº I

Principales medidas y contenido estomacal de los especímenes de *O. bartrami* capturados durante 1979.

Fecha Captura	Posición geográfica Lat. S.	Long. W	Temp. superf. (ºC)	Long. manto (cm)	G. M. (mm)	Peso total (g)	Hect.	P. G. (g)	P. E. (g)	R.E.	C. E.	P. H. (g)
* 5/10	30º57'	100º18'	18.0	36.5	—	1.780	der.	—	—	—	———	—
9/10	24º59'	100º25'	21.0	38.2	12.0	1.860	der.	89.0	14.0	1/4	peces	54.0
9/10	24º59'	100º25'	21.0	36.1	13.0	1.560	der.	108.0	11.5	1/2	¿ ?	68.0
10/10	22º11'	101º35'	21.5	36.4	16.0	1.450	izq.	90.5	65.0	1	peces	140.0
10/10	22º11'	101º35'	21.5	32.8	—	1.320	der.	71.0	26.0	3/4	peces	38.0
13/10	22º31'	104º31'	21.8	31.4	13.0	1.990	der.	99.0	145.0	1	peces	110.0
13/10	22º31'	104º31'	21.8	34.2	13.0	1.400	izq.	135.0	11.5	1/4	peces	37.0
15/10	25º31'	105º23'	21.2	35.6	10.0	1.600	izq.	90.0	9.0	0	———	67.0
17/10	27º53'	105º28'	20.4	36.0	13.0	1.830	der.	117.0	33.0	3/4	peces	125.0
17/10	27º53'	105º28'	20.4	36.2	11.0	1.680	izq.	114.0	26.0	3/4	peces	74.0
21/10	31º34'	108º51'	17.9	34.3	10.0	1.280	izq.	82.0	17.0	3/4	peces	36.0
25/10	24º28'	108º36'	21.5	40.1	12.0	1.910	der.	153.0	22.0	1/2	peces	40.0
25/10	24º28'	108º36'	21.5	40.4	12.0	2.000	izq.	141.0	33.0	3/4	peces	57.0
25/10	24º28'	108º36'	21.5	34.7	11.5	1.470	izq.	92.0	8.0	0	———	36.0
27/10	22º21'	109º04'	22.6	38.3	12.0	1.730	izq.	141.0	20.0	3/4	peces	49.0

Notas: * Ejemplar depositado en el Museo del Depto. de Zoología de la Universidad de Concepción.
Los pesos están expresados como peso fresco.
G.M. = grosor del manto; Hect. = hectocotilización; P.G. = peso de las gónadas; P.E. = peso estomacal; R.E. = repleción estomacal; C.E. = contenido estomacal; P.H. = peso del hígado.

TABLA Nº II

Principales medidas de los especímenes de *S. luminosa* capturados durante 1979.

Fecha Captura	Posición geográfica Lat. S.	Posición geográfica Long. W	Temp. superf. (ºC)	Long. manto (cm)	G. M. (mm)	Peso total (g)	Sexo	P.G. (g)	P.G.N. (g)	L.G.N. (cm)	P.E. (g)	R.E.	C.E.	P.H. (g)
* 7/10	28º10'	100º25'	19.3	21.5	—	310	♀	—	—	—	—	—	—	—
10*10	24º00'	101º00'	21.3	22.0	6.0	325	♀	32.0	5.8	6.3	5.0	1/2	peces	7.0
13/10	22º31'	104º31'	21.8	20.6	7.0	300	♀	8.0	7.0	7.0	2.5	0	—	8.3
*19/10	31º06'	105º44'	18.8	19.1	—	165	♂	—	—	—	—	—	—	—
21/10	31º34'	108º51'	17.9	23.0	7.0	315	♀	25.3	7.5	7.5	16.0	1	peces	11.0

Notas * Ejemplares depositados en el Museo del Depto. de Zoología de la Universidad de Concepción.

Los pesos están expresados como peso fresco.
G.M. = grosor del manto; P.G. = peso de las gónadas; P.G.N .= peso de las glándulas nidamentales; L.G.N. = longitud de las glándulas nidamentales; P.E. = peso estomacal; R.E. = repleción estomacal; C.E. = contenido estomacal; P.H. = peso del hígado.

Ommastrephes bartrami posee tentáculos más cortos que el cuerpo, cada uno de los cuales tiene en un margen de la base de la maza tentacular una fila de 4–5 ventosas alternadas con 3 tubérculos. La parte distal de los tentáculos presenta menos de 100 ventosas. Los anillos córneos de las mazas tentaculares tienen 4 dientes grandes y agudos separados entre sí, disponiéndose aproximadamente, a 90 grados uno de otro, y entre los cuales existen dientes pequeños. Las ventosas grandes de los brazos presentan anillos córneos con varios dientes grandes y cónicos en una mitad del margen anular y dientes pequeños y romos en la otra mitad.

Symplectoteuthis luminosa, por su parte, presenta las membranas de protección ventral del tercer par de brazos tan anchas como el brazo. Los cartílagos de cierre del sifón están unidos entre sí en el límite de los surcos longitudinales y transversales. La característica más notable de la especie es la presencia de dos largos fotóforos longitudinales en la parte ventral del manto. Las ventosas de los tentáculos poseen anillos córneos con un solo diente central grande y los restantes pequeños. Los machos exhiben hectocotilización en el brazo ventral izquierdo.

Los ejemplares de ambas especies fueron obtenidos de noche a un par de metros de la superficie mediante línea de mano. La fecha, posición geográfica, temperatura superficial del mar y datos biológicos registrados para cada especie se entregan en las tablas I y II. Los contenidos estomacales se presentaron bastante digeridos en todos los organismos, pudiendo reconocerse su naturaleza por la presencia de escamas y, ocasionalmente, espinas.

Todos los ejemplares de *O. bartrami* resultaron ser machos sexualmente maduros, con abundantes espermatóforos bien desarrollados. Por su parte, todas las hembras de *S. luminosa* presentaban signos de haber copulado recientemente. Esto lleva, finalmente, a suponer que el área de Isla de Pascua e Isla Sala y Gómez corresponde a un área de reproducción, al menos para una de las dos especies encontradas.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Sr. W. Ichikawa (JAMARC), quien me introdujo al conocimiento teutológico y colaboró en la obtención de los datos aquí entregados, y al Sr. T. Shirasawa (JAMARC) por su colaboración en la obtención del material estudiado.

BIBLIOGRAFIA

Clarke, M. R., 1966. A review of the Systematics and Ecology of Oceanic Squids. Adv. mar. Biol., Vol. 4: 91-300.

Ichikawa, W. y T. Shirasawa, 1980. Report on 1979 Tuna Longline Fishing Investigation in Higher Latitudes of Eastern South Pacific. Japan–Chile Investigation. JAMARC Report Nº 23. 147 p.

Steenstrup, J., 1880. The interrelationship of the *Ommastrephes*–like Cephalopods. An orientation. *In:* The Cephalopod papers of Japetus Steenstrup. A translation into English. Agnete Volsøe, Jørgen Knudsen y William Rees. Danish Science Press Ltd., Copenhaguen. Pp. 52–82. 1962.

Steenstrup, J., 1887. Notae Teuthologicae 8. *In:* The Cephalopod papers of Japetus Steenstrup. A translation into English. Agnete Volsøe, Jørgen Knudsen and William Rees. Danish Science Press Ltd., Copenhaguen. Pp. 235–250. 1962.

Thiele, J., 1935. Handbuch der Systematischen Weichtierkunde. Zweiter Band. Verlag von Gustav Fischer, Jena, Pp. 948–995.

NUEVO REGISTRO DE *HEPATUS CHILIENSIS* H. MILNE EDWARDS 1837 EN CHILE (CRUSTACEA, DECAPODA)

A new chilean record for *Reptus Chiliensis* H. Milne-Edwards, 1837. (Crustacea, Decapoda)

G. Roa y M. A. Retamal

Resumen

Se amplía el límite sur de la distribución de *Hepatus chiliensis* con el hallazgo de un especimen en bahía Coliumo (36º32'S; 72º56'W).

El ejemplar recolectado se obtuvo, mediante buceo autónomo, en el infralitoral arenoso de la bahía.

Abstract

A new southern range for *Hepatus chiliensis* H. Milne Edwards, 1837, with the finding of one specimen in the Bay of Coliumo is given.

The collected specimen was obtained by SCUBA diving on the sandy bottom of the bay (36º32'S; 72º56'W).

Keywords: Crustacea Decapoda. Geographical distribution. Chile.

La familia Calappidae se encuentra representada en Chile por: *Mursia gaudichaudii* (H. Milne Edwards, 1837) y *Hepatus chiliensis* H. Milne Edwards, 1837.

Hepatus chiliensis fue descrito sobre la base de material recolectado en Valparaíso. Su distribución geográfica comprendía, en la costa sur-oriental del Pacífico, desde Ecuador hasta Valparaíso, Chile (Chirichigno, 1970) y el Archipiélago de Juan Fernández (Dupré, 1975) y su distribución batimétrica abarca el infralitoral y circalitoral blando entre 2.5 a 23 brazas (Rathbun, 1937; Garth, 1957 y Antezana *et al*, 1966).

En Diciembre de 1981 se recolectó un macho a 5 m. de profundidad en bahía Coliumo (36º32'S; 72º56'W).

El ejemplar examinado presenta las siguientes medidas: Ancho del cefalotórax: 90.3 mm; Longitud cefalotoráxica: 61.4 mm.

Luego de su identificación queda depositado en la colección carcinológica de la Universidad de Concepción.

Aunque sólo se examinó un ejemplar, la presencia de esta especie es frecuente en las pescas artesanales junto a especies del género *Cancer* y *Taliepus*.

El hallazgo permite indicar una nueva localidad para la especie y al mismo tiempo ampliar su distribución geográfica hacia la región austral.

Dado que las prospecciones de nuestros recursos se encuentran en pleno desarrollo es de esperar que la presencia de *Hepatus chiliensis* entre Valparaíso y bahía Coliumo sea pronto reportada.

*Universidad de Concepción, Departamento de Oceanología.

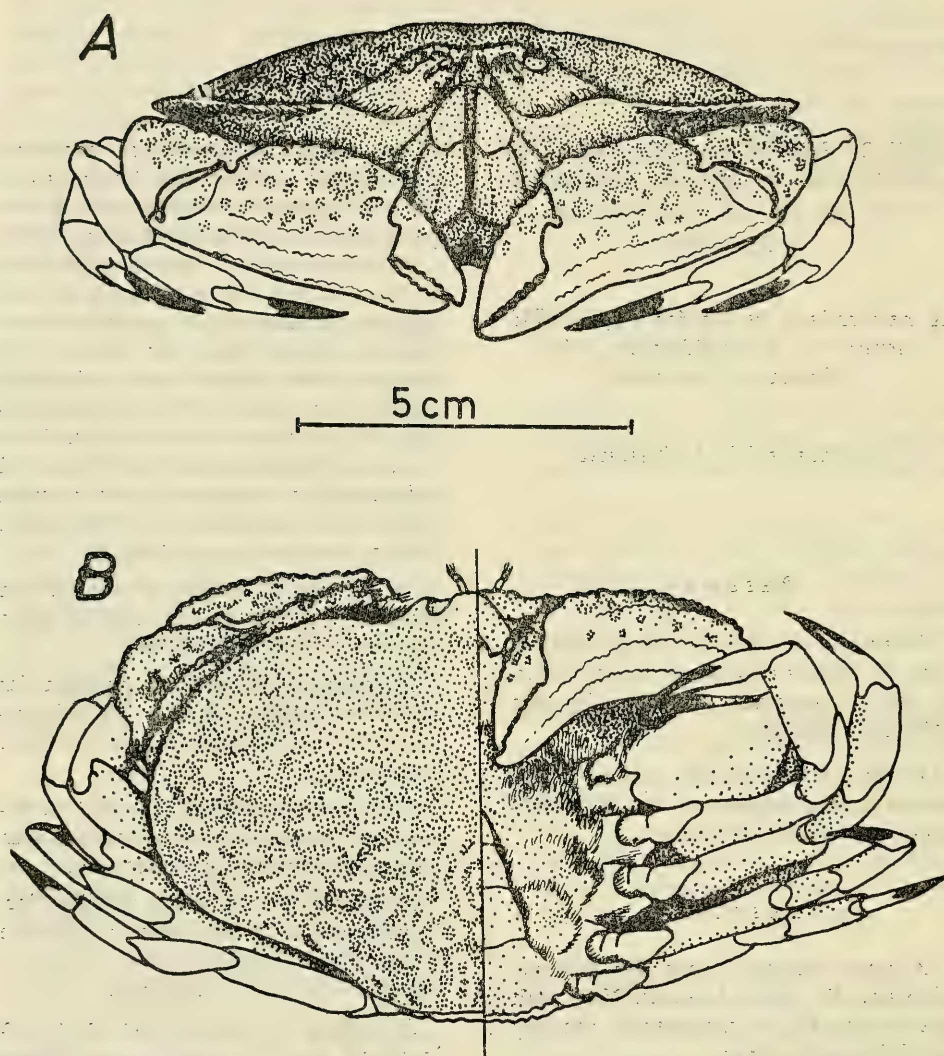


Fig. 1.- *Hepatus chiliensis*: A: Vista frontal; B: Vista dorsal (izquierda); vista ventral (derecha).

BIBLIOGRAFIA

Antezana, T., E. Fagetti y M. T. López, 1966. Observaciones bioecológicas en Decápodos comunes de Valparaíso. Rev. Biol. Mar. 12: 1–60.

Chirichigno, N., 1970. Lista de Crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú-Callao 35: 1–95.

Dupre, E., 1975. Lista de Crustáceos Decápodos citados para el Archipiélago de Juan Fernández. CIMAR Doc. Tec. 08/75: 1–45.

Garth, J. S., 1957. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948–49. *29.* The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Lund Univ. Arsskr., (n. s.) (2) 53(7): 1–130.

Rathbun, M., 1937. The Oxystomatous and Allied crabs of America. Bull. U. S. Nat. Mus. 166: vi, 1–278.

PRESENCIA DE *ARACHNITIS UNIFLORA* PHIL. (CORSIACEAE) EN LA PENINSULA DE HUALPEN, CONCEPCION, CHILE

A new record of *Arachnitis uniflora* Phil. (Corsiaceae) in Hualpén península, Concepción Chile.

Eduardo Ugarte* y Jorge Arriagada*

RESUMEN

Se señala la presencia de *Arachnitis uniflora* Phil. en la Península de Hualpén, Concepción (36º47'S; 73º 10'W), Chile, y la composición de la flora acompañante. Se incluye un mapa con la distribución geográfica de *A. uniflora* Phil. y *A. quetrihuensis* Dimitri.

ABSTRACT

The presence of *Arachnitis uniflora* Phil. in Península de Hualpén, Concepción (36º47'S; 73º10'W). Chile. and the composition of accompanying flora are reported. A map showing the known distribution of *A. uniflora* and *A. quetrihuensis* Dimitri is included.

Keywords: Monocotiledoneae, Corsiaceae. *Arachnitis*. Neotropical Flora.

Arachnitis uniflora Phil. es una interesante planta vascular que habita en bosques del centro y sur de Chile y sur de Argentina. Su nutrición, saprofítica, determina su particular morfología y ha generado interrogantes acerca de su posición taxonómica.

Philippi (1865a) propuso la creación de una nueva familia (Arachnitaceae) para la especie, criterio que ha seguido Muñoz Pizarro (1971). Engler (1889) ubicó a *Arachnitis* junto a *Corsia* en la tribu Corsieae de la Burmanniaceae. Posteriormente, Melchior (1964), siguiendo la opinión de varios autores, incluye a *Arachnitis* en la familia Corsiaceae, creada al cambiar de rango a la tribu Corsieae.

Dimitri (1972) ha descrito *A. quetrihuensis* para el Sur de Argentina, especie que coexistiría con *A. uniflora* en la región de Bariloche.

Se ha encontrado a *A. uniflora* creciendo bajo *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, *Chusquea* spp y en general en bosques de *Nothofagus*. En la Región de Concepción, Chile, no había sido encontrada después que Neger (1897) la señalara para un "bosque entre Concepción y La Florida".

Los objetivos de la presente nota son: informar sobre el hallazgo de *A. uniflora* en el Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén. Concepción, Chile; proporcionar una breve descripción del bosque en que la hemos recolectado y entregar en un mapa de distribución las localidades en que han sido encontradas *A. uniflora* y *A. quetrihuensis* según la literatura (Correa, 1969; Dimitri, 1972; Espinosa, 1926; Fuentes, 1920; Gunckel, 1947; Muñoz, 1971; Neger, 1897; Philippi, 1865a,b; Rowlee, 1916).

*Departamento de Botánica. Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción. Chile.

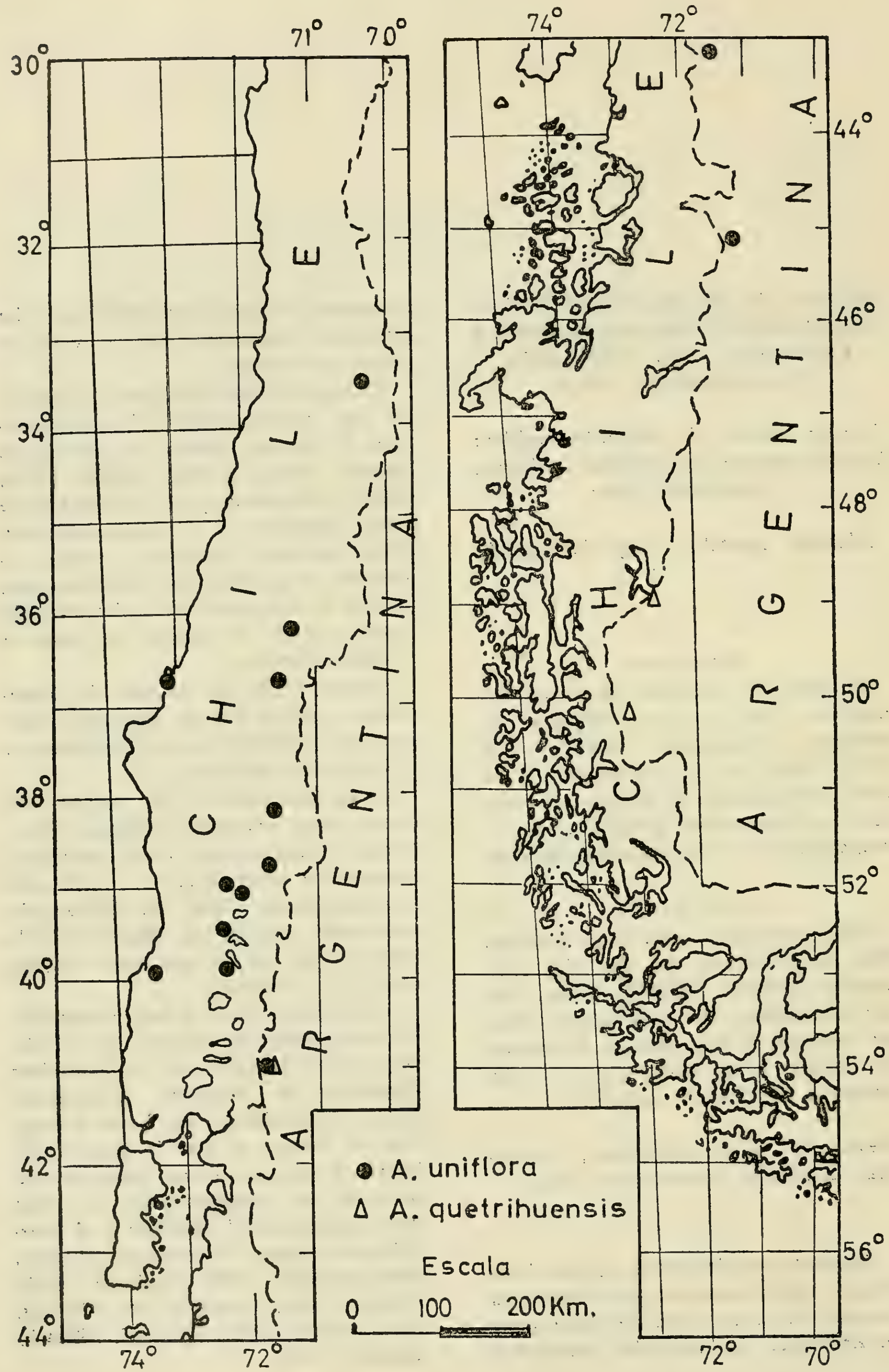


Fig. 1.- Distribución geográfica de *Arachnitis uniflora* Phil. y *Arachnitis quetrihuensis* Dimitri.

La población de *A. uniflora* fue ubicada el 24 de Octubre de 1980 en un sector boscoso del Parque Botánico Hualpén (36º47'S; 73º10'W) que la Universidad de Concepción mantiene bajo protección desde 1970. Posteriormente, ha sido encontrada en otros sectores de la región que se señalan más adelante (ver material estudiado).

Los numerosos individuos que forman la población crecen en grupos, de preferencia cerca de la base de los árboles, en los sectores menos iluminados y de mayor humedad.

La composición florística del bosque de Hualpén en que habita *A. uniflora* se indica a continuación, separada por estratos:

I. *Estrato arboreo* (7–8 m.): Dominan renovales de *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser y en menor proporción de *Aextoxicon punctatum* R. et P. y *Peumus boldus* Mol.

Epífitas: (Con mayor abundancia sobre *Cryptocarya alba*) *Sarmienta repens* R. et P., *Asplenium trilobum* Cav. var. *tribolum*, *Polypodium feuillei* Bert. var. *feuillei*, *Musci* spp., *Fungi* spp.

Lianas, trepadoras: *Lardizabala biternata* R. et P., *Lapageria rosea* R. et P., *Proustia pyrifolia* DC. fma. *pyrifolia*.

II. *Estrato arbustivo intermedio* (1–2,5 m.): *Myrceugenia planipes* Hook. et Arn., *Chusquea parviflora* Phil.

III. *Estrato arbustivo bajo* (0,3–0,5 m.): *Argythamnia tricuspidata* (Lam.) Muell. -Arg. *Cissus striata* R. et P.

IV. *Estrato herbáceo: Uncinia phleoides* (Cav.) Pers. var. *Phleoides*, *Viola capillaris* Pers.

Plántulas: *Citronella mucronata* R. et P.) D. Don, *Lapageria rosea* R. et P., *Cryptocarya alba*, *Blechnum hastatum* Kaulf.

En sectores vecinos más abiertos se puede encontrar: *Podanthus ovatifolius* Lag., *Escallonia pulverulenta* (R. et P.) Pers. var. *glabra* Engler, *Lithraea caustica* (Mol.) Hook. et Arn. *Azara integrifolia* R. et P., *Gevuina avellana* Mol.

En la Fig. 1 se entrega la distribución geográfica de *A. uniflora* y *A. quetrihuensis* según los registros de que se dispone.

MATERIAL ESTUDIADO

— Octava Región. Prov. Ñuble. Cerro Cayumanqui, ladera NO. Leg. O. Mathei, 10-XI-1981. (CONC). Prov. Concepción, Parque Botánico Hualpén. Leg. Arriagada-Ugarte, 20-X-1980. (CONC).
— Novena Región. Prov. Cautín. Villarrica, Fundo Bellavista. Leg. J. Theune, XI-1942. (CONC).
— Décima Región. Prov. Osorno, Lago Rupanco. Leg. W. Meyer, XI-1956. (CONC).

BIBLIOGRAFIA

Correa, M. N., 1969. Flora Patagónica. Parte 2. Thyphaceae a Orchidaceae (excepto Gramineae). Buenos Aires. 219 pp.

Dimitri, J. M., 1972. Una nueva especie del género *Arachnitis* Phil. (Corsiaceae). Revista Fac. Agron. Univ. Nac. La Plata. Ser. 2, 48(1): 37–45.

Engler, A., 1889. Burmanniaceae. *In:* Engler, A. y Prantl, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2(6): 51. Verlag, Leipzig.

Espinosa, M. R., 1926. Algunas observaciones sobre la *Arachnitis uniflora,* Phil. Revista Chilena Hist. Nat. 30: 299–303.

Fuentes, F., 1920. Revisiones en la flora chilena. Familias de Monocotiledoneas Chilenas monotípicas. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 11: 221–227, 4 lám.

Gunckel, H., 1947. Breves anotaciones sobre varias plantas andinas de la región de la Araucanía. Bol. Soc. Biol. Concepción 22: 7–10.

Melchior, H., 1964. Liliiflorae. *In:* Engler, A. Syllabus der Pflanzenfamilien. Ed. Bd. 2: 539.

Muñoz, C., 1971. Chile: plantas en extinción, Santiago. 248 pp.

Neger, F. W., 1897. Introducción a la flora de los alrededores de Concepción. Anales Univ. Chile 98: 209–251.

Philippi, R. A., 1865a. Descripción de algunas plantas nuevas chilenas. Anales Univ. Chile 26: 638–650, 1 lám.

Philippi, R. A., 1865b. Uber zwei neue Pflanzen–Gattungen. Verh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien 15: 517–524, 2 lám.

Rowlee, W. W., 1916. Plants from southern Patagonia collected by Charles Wellington Furlong. Bull. Torrey Bot. Club 43: 305–321.

PYURA CHILENSIS MOLINA, 1782 EN EL NORTE DEL PERU ASCIDIACEA, PYURIDAE)

Pyura chilensis Molina, 1782 recorded from northern Perú (Ascidiacea, Pyuridae)

J. A. Vásquez*

Resumen

Se amplía el área de distribución de *Pyura chilensis* Molina, 1782, desde los 17º Lat. Sur (Mollendo, Perú), hasta los 10º Lat Sur (Huarmey, Perú), lo que permite determinar que *P. chilensis* se distribuye entre los 10º Lat. S. y los 42º Lat. S. (Puerto Montt, Chile).

Abstract

The distribution area of *Pyura chilensis* Molina 1782, has been widened from 17º South (Mollendo, Perú) to 10º South (Huarmey, Perú). This fact allows to establish the limits of the latitudinal distribution of *P. chilensis* between 10º S. and 42º S. (Puerto Montt, Chile).

Keywords: Ascidiacea. *Pyura*. Perú current. Zoogeography.

En Marzo de 1977, el Dr. D. Bonovía encontró en el yacimiento Los Gavilanes cerca de Huarmey en el Norte del Perú (10º02'45"S; 78º10'21"O) grandes cantidades de organismos marinos, entre estos restos (basurales de poblaciones nativas que habitaron el lugar en el pasado) había grandes acumulaciones de túnicas de una ascidia. Muestreando el litoral de Huarmey encontré en la zona intermareal rocosa en grietas y paredones verticales, cantidades apreciables de *Pyura chilensis* Molina, 1872. Esta especie recibe el nombre común de "ciruela de mar" y de "Cochise" en el norte y sur del Perú, respectivamente. En Chile se le llama "Piure" o "Pibre".

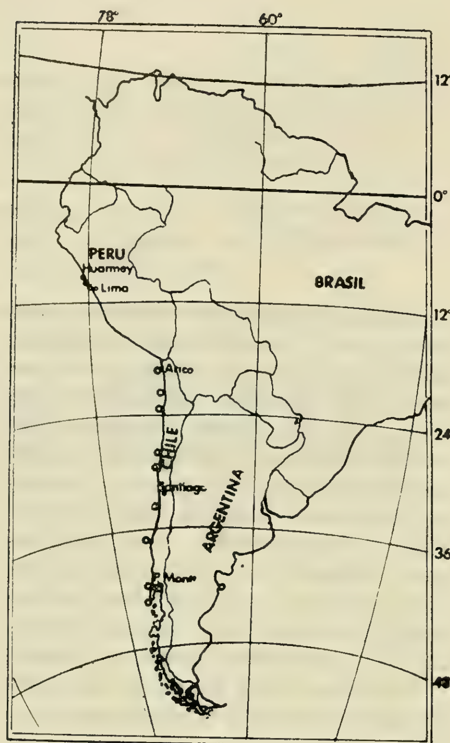
Van Name (1949) basado en las muestras recolectadas por la expedición de la Universidad de Lund, describe a *Pyura chilensis* como una especie de transición de aguas frías de la región Magallánica en el sur de Chile, determinando el límite sur de la especie en los 42º de latitud y Cunningham** (1871) reporta el límite norte de *P. chilensis* en los 17º Lat. Sur (Mollendo, Perú).

Se recolectaron ejemplares de *Pyura chilensis* en las localidades de Ancón (11º47'S; 77º11'O), Huacho (11º08'S; 77º37'O) y Huarmey (10º06'S; 77º11'O) (Fig. 1).

Las características generales de los ejemplares analizados concuerdan con la descripción de *Pyura chilensis,* realizados por Cea (1973). *P. chilensis* forma asociaciones epifaunísticas por agregaciones sobre sustratos duros en áreas intermareales en las localidades muestreadas, existiendo una estrecha relación de continuidad entre los individuos de una población, dejando entre ellos intersti-

*Laboratorio de Zoología. Depto. Biología Ambiental y Poblaciones. Facultad de Ciencias Biológicas. P. Universidad Católica de Chile. Casilla 114 - D, Santiago, Chile.

**Literatura no consultada.



• Vásquez ; 1983
o Van Name , 1953

cios que sirven de hábitat a una fauna abundante de epizoos que forman comunidades como las descritas por Gutiérrez y Lay (1965) para Antofagasta y por Zamorano y Moreno (1975) para el litoral de Valdivia.

Los nuevos registros de *Pyura chilensis* en Ancón, Huacho y Huarmey, permiten ampliar la distribución de esta especie hasta los 10º Sur, indicando que *P. chilensis* se encuentra distribuido entre Huarmey (Perú), 10º Lat. Sur y Puerto Montt (Chile), 42º Lat. Sur.

El Dr. D. Abbott (com. pers.) identificó especímenes de *P. chilensis* de la localidad de Ancón corroborando la presencia de esta ascidia en el litoral nor–peruano.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Prof. G. Cea, por la identificación del material biológico, al Dr. D. Abbott por impulsarme a publicar estas notas y a la Universidad Cayetano Heredia (Perú), que dio las facilidades para la recolección y observación de los ejemplares capturados.

BIBLIOGRAFIA

Cea, G., 1973. Biología del Piure *(Pyura chilensis* Molina, 1782. Chordata Tunicata, Ascidiacea). Gayana Zool., *28:* 1–65.

Gutiérrez, J. y Lay, J., 1965. Observaciones biológicas en la población de *Pyura chilensis,* Molina, 1782 en Antofagasta (Urochordata, Ascidiacea, Pyuridae). Est. Oceanol. Chile *1:* 1–32.

Van Name, W. G., 1953. Reports of the Lund Chile Expedition 1948–1949. Ascidians. Acta Univ. Lund. N. F. Bd. 65(14): 1–20 pp.

Zamorano, J. y Moreno, C., 1975. Comunidades Bentónicas del Sublitoral Rocoso de Bahía Corral. I. Area mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina, 1782. Medio Ambiente *1:* 58–66.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

NORMAS GENERALES

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre temas relacionados con biología. Aparece en la forma de uno o más volúmenes al año, con un número variable de contribuciones. Se podrá publicar trabajos en español, inglés y francés, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de algunos en otras lenguas.

Los trabajos, que deben ser expuestos en sesiones de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante, son de dos categorías: mayores y notas científicas. Los mayores son aquellos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son aquellas de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y tendrán el siguiente diseño: Título; nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas señaladas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a pares. La aceptación para su publicación incumbe exclusivamente a este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de mayor envergadura si la calidad e importancia de éste lo justificaren.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MANUSCRITOS PARA SER ACEPTADOS POR EL COMITE EDITOR

1.- Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.- Entregarse en un original y dos copias, dactilografiadas a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2,5 cm. en todos los contornos. Las copias deben incluir copias xerox o fotocopias de las ilustraciones.

3.- El manuscrito debe seguir el siguiente orden: Título; Nombre de el o los autores; Dirección de los autores; Título en Inglés; Keywords; Resumen en español; Abstract en ingles (traducción del resumen); Abstract en otro idioma (optativo); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía.

4.- Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos indicando su lugar en el manuscrito.

5.- Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm. de alto por 11,5 cm. de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm.) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm.); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.- Sólo se aceptarán fotografías en blanco y negro de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.- En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnosis latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.- No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.- En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej.: "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.- Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej.: Gómez (1891: 46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902: 107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliogáficas, salvo que esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No debe usarse número guía por autor, ej.: Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej.: Pérez (1946a: 49).

11.- La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos:

a.- Libros

Borror, J. D. y D. M. DeLong. 1966. An introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. USA: i–xi, 1–819.

Grassé. P. P. y A. Tétry (Eds). 1963. Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. París: i–xvi, 1–1242.

Ross, H. H. 1964. Introducción a la Entomología general y aplicada. Trad. de la segunda edición norteamericana. Edic. Omega, España. 536 págs.

b.- Artículos en Revistas

Androsova, E. I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, Collected by the XIIth and XVth Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Téthys suppl. 4: 87–102.

Banta, W. C. 1969. The Body wall of the Cheilostomata Bryozoa II. Interzooidal Communication Organs. J. Morph. 129(2): 149–170.

Donoso–Barros, R. 1972. Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.). Bol Soc. Biol. Concepción. 40: 95–103.

c.- Artículos de un autor en un libro editado por otro autor

Theoroides, J. 1963. Némathodes, *In* Grassé, P. P. y A. Tétry (Eds.). Zoologie I. Encpclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard, París: 693–722.

12.- Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B–P–H Botanico—Periodicum–Huntianum).

13.- Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, deba ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.

APARTADOS

De cada uno de los artículos publicados se entregarán gratuitamente cincuenta (50) apartados al o los autores.

Cuando se requiriere un número mayor de apartados esto deberá ser comunicado oportunamente al editor, quien indicará el valor por cancelar, sobre los cincuenta gratis, al o los interesados.

ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, MAIPU Nº
769, EL DIA 14 DE OCTUBRE DE 1983.-

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION – CHILE

Fundada el 30 de Abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia".
Sociedad afiliada a Societé de Biologie de Paris desde 1928.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

- Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción
- Publicaciones Especiales de la Soc. Biol. de Concepción

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares

We wish to establish exchange with all similar publications

Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften

On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires

CORRESPONDENCIA:

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 2407
CONCEPCION – CHILE.

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE CONCEPCION – CHILE – ISSN 0037 850X

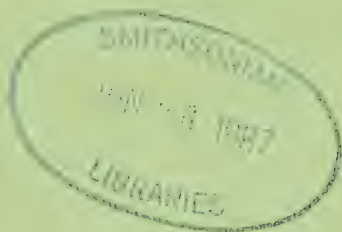
VOLUME 54 YEAR 1983

CONTENTS

NOTES

ISSN 0037 - 850X





BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. CONCEPCION, TOMO 55, 1984

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
ISSN 0037–850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica periódica, no interrumpida, más antigua de Chile".
Auspiciada por la Universidad de Concepción.

Director responsable: PROF. HUGO I. MOYANO G.
Sub Director: DR. JORGE N. ARTIGAS C.
Representante legal: SR. TOMAS CEKALOVIC K.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción.
Domicilio legal: Víctor Lamas 1280, Casilla 2407, Concepción - Chile.

COMITE ASESOR TECNICO

Toda correspondencia y órdenes de suscripciones deben dirigirse a: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 2407, Concepción.

Correspondence and subscription orders should be addressed to: Sociedad de Biología de Concepción. Casilla 2407, Concepción.

Price per volume: US$ 15.0. Air Mail delivery included.

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION



TOMO 55

CONCEPCION

1984

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE CONCEPCION — CHILE

Organo Oficial de las Sociedades de Biología y de
Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO 55 AÑO 1984

SUMARIO

NOTAS

Pág.

COMUNICACIONES Y MISCELANEA

CATALOGO DE LOS PSEUDOSCORPIONES Y PALPIGRADI DE CHILE (CHELICERATA)

Catalogue of the Chilean Pseudoscorpiones and Palpigradi (Chelicerata)

TOMAS CEKALOVIC K*

RESUMEN

El presente catálogo de los Pseudoscorpiones y Palpigradi de Chile comprende 77 especies, incluidas en 33 géneros y 9 familias para el primero y 3 especies, con 2 géneros y 1 familia para el segundo. Para cada especie se entrega la sinonimia, colección donde se encuentra depositado el tipo (si existe información); todas las localidades de captura en Chile y la bibliografía correspondiente.

ABSTRACT

This catalogue includes the Chilean Pseudoscorpiones: 77 especies in 33 genera and 9 families, and Palpigradi: 3 species in 2 genera and 1 family. For each species the following data are added: synonimy, zoological collection where the type (if extant is deposited; Chilean localities and bibliography.

Keywords: Chelicerata. Pseudoscorpiones. Palpigradi. Taxonomy. Chile. Neotropical Región.

INTRODUCCION

Los Pseudoscorpiones chilenos fueron dados a conocer por primera vez en la obra de Gay, "Historia Física y Política de Chile" (1849), por Pablo Gervais, quien cita tres especies: *Chelifer angustus, Ch. cimex* y *Ch. coecus*. Con posterioridad Ellingsen entre los años 1904–1910, Chamberlin (1923–1929), y otros describen nuevas especies que se incorporan a nuestra fauna. A partir de 1930 el investigador Max Beier, del Museo de Viena, fue quien dio el más grande impulso al conocimiento de los pseudoscorpiones, no sólo de Chile, sino a nivel mundial, publicando alrededor de un centenar de trabajos, 16 de ellos mencionando especies existentes en Chile. Uno de los más importantes para nuestra fauna, es la la revisión del grupo (1964), donde describe varios nuevos géneros y

*Conservador de Museo de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

especies e incluye una clave para el reconocimiento de las especies. En las últimas dos décadas, desde 1962, Vitali di Cistri revisa algunos géneros y las familias Cheiridiidae, Gymnobisiidae y Menthidae, aclarando problemas y conceptos sistemáticos y describiendo nuevas especies.

Los Palpigradi son pocos conocidos a nivel mundial y el número de especialistas que los estudian es reducido. En Chile existe una sola especie endémica, otra conocida tanto para Paraguay como Chile y la última cosmopolita, descrita originalmente de las islas del Mediterráneo. El conocimiento de la fauna chilena se debe principalmente al Dr. B. Conde, de la Universidad de Nancy, Nancy, Francia.

El presente catálogo es parte del bosquejo planificado por el autor, para reunir toda la información de la fauna arachnológica de Chile, ya fueron publicadas las partes correspondientes a Solifugae (Cekalović, 1975 y Scorpiones 1983). La información bibliográfica, sugerencias y revisión de parte de este catálogo se debe a la valiosa ayuda y colaboración de Vitali di Castri, del Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, a quien se le agradece muy especialmente, igualmente mis agradecimientos al Prof. Hugo I. Moyano y al Dr. J. Artigas del Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Concepción, por sus consejos y sugerencias.

CLASE ARACHNIDA Lamarck, 1801

ORDEN PSEUDOSCORPIONES Latreille, 1818
(= "FAUX-SCORPIONS" en Cuvier, 1917)

SUBORDEN HETEROPHYRONIDA Chamberlin, 1929
(= CHTHONIINEA Beier, 1932)

Familia CHTHONIIDAE Hansen, 1844

Género *AUSTROCHTHONIUS* Chamberlin, 1929
Ann. Nat. Hist., 1929, 10(4): 68.

1.- *Austrochthonius chilensis* (Chamberlin), 1923

Chthonius chilensis Chamberlin, 1923, 27: 187, fig. 20
Austrachthonius chilensis Chamberlin, 1929, 10(4): 29; Beier, 1932, 57: 38; Beier, 1962, 1: 131; Beier, 1964, 67: 312–313; Di Castri, 1968, 40(1): 145; Di Castri, 1975, 34(89): 125; Harvey, 1981, 5(6): 239.

Localidad típica: CHILE. Chiloé: Butalcura.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Fray Jorge; Valparaíso: Algarrobo, Zapallar; Santiago: Rinconada, Los Maitenes, Batuco, Farellones; Llanquihue: Frutillar; Chiloé: Butalcura; ARGENTINA. Río Negro: Nahuel Huapí.

2.- *Austrochthonius chilensis magalhanicus* Beier, 1964.

Austrochthonius chilensis magalhanicus Beier, 1964, 67: 313; Di Castri, 1975, 34(89): 125; Cekalovic, 1976, 37: 17.

Localidad típica: CHILE. Magallanes.

Distribución: CHILE. Magallanes

3.- *Austrochthonius persimilis* Beier, 1930.

Austrochthonius persimilis Beier, 1930, 23: 205, fig. 10; Beier, 1932, 57: 39, fig. 43; Beier, 1964, 67: 313–314, fig. 1; Di Castri, 1968, 40(1): 145; Di Castri, 1975, 34(89): 125.

Localidad típica: CHILE.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Talinay; Valparaíso: Dunas de Algarrobo; Llanquihue: Quilanto.

4.- *Austrochthonius semiserratus* Beier, 1930.

Austrochthonius semiserratus Beier, 1930, 23: 206, figs. 11–12; Beier, 1932, 57: 39, figs. 44–45; Beier, 1964, 67: 314; Di Castri, 1968, 40(1): 145; Di Castri, 1975, 34(89): 125–126; Di Castri, 1976, 9: 61, 62.

Localidad típica: CHILE. Cautín: Temuco, Pitrufquén.

Distribución: CHILE. Santiago: Farellones; Cautín: Temuco, Pitrufquén; Llanquihue: Frutillar, Parque "Vicente Pérez Rosales".

Género *CHILIOCHTHONIUS* Di Castri, 1975.

Bull. Mus. Nac. Hist. Nat. 334(236): 1277–1278.

5.- *Chiliochthonius centralis* Di Castri, 1975.

Chiliochthonius centralis Di Castri, 1975, 334(236): 1278–1280, 1829, figs. 1–6.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata.

Distribución: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata.

6.- *Chiliochthonius montanus* Di Castri, 1975.

Chiliochthonius montanus Di Castri, 1975, 334(236): 1280–1282, 1289, figs. 7–12.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Farellones.

Distribución: CHILE. Santiago: Farellones.

Género *DREPANOCHTHONIUS* Beier, 1964.
Ann. Nat. Mus. Wien, 67: 314–315.

7.- *Drepanochthonius horridus* Beier, 1964.

Drepanochthonius horridus Beier, 1964, 67: 315–316, fig. 2.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Zapallar (Quebrada de Aguas Claras).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Zapallar (Quebrada de Aguas Claras).

Género *FRANCOCHTHONIUS* Di Castri, 1975.
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. 334(236): 1283–1285.

8.- *Francochthonius hirsutus* Di Castri, 1975.

Francochthonius hirsutus Di Castri, 1975, 334(236): 1285–1290, figs. 13–19.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble.

Género *PSEUDOTYRANNOCHTHONIUS* Beier, 1930.
Boll. Lab Portici 23: 207.

9.- *Pseudotyrannochthonius octospinosus* Beier, 1930.

Pseudotyrannochthonius octospinosus Beier, 1930, 23: 208, fig. 15 Beier, 1932, 57: 71; Beier, 1964, 67: 316–317, fig. 3.

Localidad típica: CHILE. Cautín: Temuco.

Distribución: CHILE. Talca: Costa (Quebrada de Córdoba); Cautín: Temuco; Llanquihue: Frutillar.

10. *Pseudotyrannochthonius rossi* Beier, 1964.

Pseudotyrannochthonius rossi, Beier, 1964, 67: 317–318, fig. 4.

Localidad típica: CHILE. Valdivia: Km. 30 Sur de Valdivia.

Distribución: CHILE. Valdivia: Km. 30 Sur de Valdivia.

11.- *Pseudotyrannochthonius silvestrii* (Ellingsen), 1905.

Chthonius silvestrii Ellingsen, 1905, 29: 327.
Pseudotyrannochthonius silvestrii Beier, 1930, 23: 208, fig. 14; Beier, 1932, 57: 70, fig. 85; Beier, 1964, 67: 316.

Localidad típica: CHILE. Cautín: Pitrufquén.

Distribución: CHILE. Santiago: Santiago; Talca: Costa (Quebrada de Córdoba); Cautín: Pitrufquén.

Género *LECHYTIA* Balzán, 1891.
Ann. Soc. Ent. France 60: 499.

12.- *Lechytia chilensis* Beier, 1964.

Lechytia chilensis Beier, 1964, 67: 319, fig. 5.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Los Maitenes.

Distribución: CHILE. Santiago: Los Maitenes, 1100–130 m.

13.- *Lechytia kuscheli* Beier, 1957.

Lechytia kuscheli Beier, 1957, 5: 543–554, fig. 1.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Isla Juan Fernández, Masatierra (Guindal de la Pólvora).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Isla Juan Fernández, Masatierra (Guindal de la Pólvora, 300 m.).

Género *SATHROCHTHONIUS* Chamberlin, 1962.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 123: 203–204.

14.- *Sathrochthonius pefauri* Di Castri, 1974.

Sathrochthonius pefauri Di Castri, 1974, 33(87): 194–201, láms. 1–3, figs. 1–14.

Localidad típica: CHILE. Malleco: Cordillera Nahuelbuta.

Distribución: CHILE. Malleco: Cordillera Nahuelbuta, 1.000 m., ex–*Araucaria* sp.

SUBORDEN NEOBISIINEA Beier, 1932

(= DIPLOSPHYRONIDA (parte), Chamberlin, 1929)

Familia GYMNOBISIIDAE Beier, 1947

Género *MIROBISIUM* Beier, 1931
Mitt. Zool. Mus. Berlin 17(2): 304.

15.- *Mirobisium chilense* Beier, 1964.

Gymnobisium chilense di Castri, 1963, 10: 39–49, figs. 13–36; Beier, 1964, 67: 320–321, fig. 6; di Castri, 1970, 30(80): 7.
Mirobisium chilense Beier, 1964, 67: 323–324, fig. 8; di Castri, 1970, 42(2): 383–384, fig. 2; Cekalovic, 1976, 37: 17.

Localidad típica: CHILE. Magallanes: Río Caleta.

Distribución: CHILE. Talca: Quebrada de Córdoba; Arauco: Isla Mocha; Malleco: Cordillera Nahuelbuta, ex–*Nothofagus oblicua, N. antarctica, N. dombeyi* y *Araucaria araucana;* Llanquihue: Frutillar, Quilantó, Los Riscos; Magallanes: Río Caleta, ex–*Nothofagus pumilio, N. betuloides* y *Drimys winteri,* Río El Ganso, Los Robles.

16.- *Mirobisium dimorphicum* di Castri, 1970.

Gymnobisium chilense Beier, 1964, 67: 323–328 (parte).
Mirobisium dimorphicus di Castri, 1970, 42: 129.

Localidad típica: CHILE. Llanquihue: Frutillar.

Distribución: CHILE. Llanquihue: Frutillar, Los Riscos, Quilantó.

17.- *Mirobisium minore* di Castri, 1970.

Gymnobisium chilense di Castri, 1963, 10: 39 (parte).
Mirobisium minore di Castri, 1970, 42, 129–131, figs. 1–2.

Localidad típica: CHILE. Malleco: Parque Nacional Nahuelbuta.

Distribución: CHILE. Malleco: Cordillera Nahuelbuta, Puesto Cabrería.

Género *VACHONOBISIUM* di Castri, 1963.
Inv. Zool. Chilenas 10: 31.

18.- *Vachonobisium heros* (Beier), 1964.

Gymnobisium heros Beier, 1964, 67: 322–323, fig. 7.
Vachonobisium heros di Castri, 1970, 42: 133.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Farellones.

Distribución: CHILE. Santiago: Farellones, 2.400 m.

19.- *Vachonobisium intermedium* (di Castri), 1963.

Gymnobisium intermedium di Castri, 1970, 42: 132–133.
Vachonobisium intermedium di Castri, 1963, 10: 49–58, figs. 37–54.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Polpaico (Cordillera de la Costa).

Distribución: CHILE. Santiago: Polpaico (Cordillera de la Costa), 550 m., ex–*Lithraea caustica* y bajo "humus" de *Colliguaya odorifera.*

20.- *Vachonobisium troglophilum* di Castri, 1963.

Gymnobisium montanum di Castri, 1963, 10: 58–67, figs. 55–82 (parte).
Vachonobisium troglophilum di Castri, 1963, 10: 32–38, figs. 1–12; di Castri, 1970, 42: 131–132.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble, ex–*Stipa* sp. y en hojarasca de *Nothofagus oblicua* var. *macrocarpa.*

Familia IDEORONCIDAE Chamberlin, 1930.

Género *DINORONCUS* Beier, 1931.
Mitt. Zool. Mus. Berlin 17: 305.

21.- *Dinoroncus chilensis* (Ellingsen), 1905.

Ideobisium (Ideoroncus) chilense Ellingsen, 1905, 29: 326.
Dinoroncus chilensis Beier, 1932, 57: 172, fig. 202; Araujo Feio, 1944, 44: 4; Beier, 1964, 67: 324–325.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Santiago.

Distribución: CHILE. Santiago: Santiago; ARGENTINA. La Rioja.

Género *RONCUS* Koch, 1873.
Ueber Darst Eur. Chernet, p. 44.

22.- *Roncus chthoniiformis* Balzán, 1891.

Roncus chthoniiformis Balzán, 1891, (2), 9: 445, fig. 24.
Lechytia chthoniiformis Balzán, 1891, 60: 549; Beier, 1932, 57: 74, fig. 89; Mello–Leitao, 1939, 4(17): 117; Beier, 1959, 1: 186; Beier, 1964, 67: 318.

Localidad típica: No se obtuvo información.

Distribución: CHILE. Aconcagua: Hacienda Illapel; PERU; PARAGUAY; ARGENTINA. Resistencia, Chaco.

Familia MENTHIDAE Chamberlin, 1930.

Género OLIGOMENTHUS Beier, 1962.
Biol. Amer. Austral VI: 131–137.

23.- *Oligomenthus chilensis* di Castri, 1969.

Oligomenthus chilensis di Castri, 1969, 41(2): 502–506, figs. 1–10.

Localidad típica: CHILE. Antofagasta: Paposo.

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo, 650 m.

Familia OLPIIDAE Chamberlin, 1930.

Género *STENOLPIUM* Beier, 1954.
Sonderabdruck aus Titschack 4: 5.

24.- *Stenolpium asperum nitrophilum* Beier, 1964.

Stenolpium asperum nitrophilum Beier, 1964, 67: 325, fig. 9.

Localidad típica: CHILE. Tarapacá: Pampa del Tamarugal.

Distribución: CHILE. Tarapacá: Pampa del Tamarugal.

Género *NEOMINNIZA* Beier, 1930.
Boll. Lab. Zool. Portici 23: 202.

25.- *Neominniza divisa* Beier, 1930.

Neominniza divisa Beier, 1930, 23: 203, figs. 7–8; Beier, 1932, 57: 207, fig. 237; Beier, 1964, 67: 326–327, fig. 10.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Viña del Mar.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Viña del Mar; Santiago: Rinconada, Farellones, 2.000–2.400 m.

26.- *Neominniza halophila* Beier, 1964.

Neominniza halophila Beier, 1964, 67: 327–329, fig. 11.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Punta Teatinos.

Distribución: CHILE. Punta Teatinos (Km. 12 Norte de La Serena).

Género *THAUMATOLPIUM* Beier, 1931.
Mitt. Zool. Mus. Berlin 17: 313.

27.- *Thaumatolpium caecum* Beier, 1964.

Thaumatolpium caecum Beier, 1964, 67: 335–336, fig. 15.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: 10 Millas Oeste de Vicuña.

Distribución: CHILE. Coquimbo: 10 Millas Oeste de Vicuña.

28.- *Thaumatolpium kuscheli* Beier, 1964.

Thaumatolpium kuscheli Beier, 1964, 67: 330–331, fig. 12.

Localidad típica: CHILE. Atacama: Carrizal Bajo.

Distribución: CHILE. Atacama: Carrizal Bajo; Coquimbo: Los Choros.

29.- *Thaumatolpium longesetosum* Beier, 1964.

Thaumatolpium longesetosum Beier, 1964, 67: 333–335, fig. 14.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Talinay.

Distribución: CHILE: Atacama: El Tofo, 800 m.; Coquimbo: Talinay, 800 m.

30.- *Thaumatolpium robustus* Beier, 1964.

Thaumatolpium robustus Beier, 1964, 67: 331–333, fig. 13.

Localidad típica: CHILE. Atacama: Huasco.

Distribución: CHILE. Atacama: Huasco.

31.- *Thaumatolpium silvestrii* (Beier), 1930.

Ideoroncus silvestri Beier, 1930, 23: 204, fig. 9.
Thaumatolpium silvestrii Beier, 1932, 57: 199, figs. 229–230, Beier, 1964, 67: 329–330.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Viña del Mar.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Punta Teatinos (Km. 12 Norte La Serena); Valparaíso: Viña del Mar.

Género *SERIANUS* Chamberlin, 1930.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10), 5: 589, 594.

32.- *Serianus patagonicus* (Ellingsen), 1904.

Garypus patagonicus Ellingsen, 1904, 19(480): 5.
Neominniza patagonica Beier, 1932, 57: 208.
Serianus patagonicus Beier, 1959, 1: 198, fig. 11; Beier, 1962, 1: 133; Beier, 1964, 67: 336–338, fig. 16; Cekalovic, 1976, 37: 18.

Localidad típica: CHILE. Patagonia (sin indicar localidad precisa).

Distribución: CHILE. Coquimbo: 22 Millas Sur de La Serena; Aysén: Puerto Cristal, Río Murta (Lago Buenos Aires); Magallanes: La Península (Lago Toro), Puerto Williams (Isla Navarino), Patagonia; ARGENTINA. Neuquén: Lago Correntoso; Río Negro: Lago Trebol.

Familia GARYPIDAE Hansen, 1894.

Género *GEOGARYPUS* Chamberlin, 1930.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10), 5: 609.

33.- *Geogarypus (Geogarypus) bucculentus* Beier, 1955.

Geogarypus (Geogarypus) bucculentus Beier, 1955, 4: 206–207, figs. 1–2.
Geogarypus bucculentus Beier, 1957, 5: 454.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández: Plazoleta Yunque.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra (Plazoleta Yunque, 200 m., Bahía Cumberland, 100 m., ex–*Dryopteris inaequalifolis).*

Género *PROGARYPUS* Beier, 1931.
Mitt. Zool. Mus. Berlin 17: 317.

34.- *Progarypus longipes* Beier, 1964.

Progarypus longipes Beier, 1964, 67: 340–341, fig. 18.

Localidad típica: CHILE. Atacama: El Portillo.

Distribución: CHILE. Atacama: El Portillo, 1.000–1.500 m.

35.- *Progarypus marginatus* Beier, 1964.

Progarypus marginatus Beier, 1964, 67: 338–339, fig. 17.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Algarrobo.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Fray Jorge, 600 m.; Valparaíso: Algarrobo; Santiago: Farellones, 1.000 m.; Linares: Batuco, 550 m., Costa Dunas Las Cruces; Arauco: Isla Mocha, 400 m.

Familia CHEIRIDIIDAE Chamberlin, 1931.

Género *APOCHEIRIDIUM* Chamberlin, 1924.
Pan Pacific Ent. 1: 34.

36.- *Apocheiridium chilense* di Castri, 1962.

Apocheiridium chilense di Castri, 1962, 8: 123–126, fig. 2; Beier, 1964, 67: 341.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Zapallar (Quebrada El Tigre).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Zapallar (Quebrada El Tigre).

37.- *Apocheiridium leopoldi* di Castri, 1962.

Apocheiridium leopoldi di Castri, 1962, 8: 121, fig. 1; Beier, 1964, 67: 341.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Cerro El Roble.

38.- *Apocheiridium (Chiliocheiridium) serenense* di Castri, 1969.

Apocheiridium (Chiliocheiridium) serenense Di Castri, 1969, 41: 267–279, figs. 1–25.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Bahía Guanaqueros.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Bahía Guanaqueros, ex–*Lithraea caustica.*

Género *CHEIRIDIUM* Menge, 1855.
N. Sch. Gess. Danzing 5(2): 36.

39.- *Cheiridium andinum* di Castri, 1962.

Cheiridium andinum di Castri, 1962,8: 126–128, figs. 3a–b; di Castri, 1965, 12: 69; Beier, 1964, 67: 341; di Castri, 1969, 41: 266.

Localidad típica: CHILE. Aconcagua: Los Andes (Hacienda San Vicente).

Distribución: CHILE. Aconcagua: Los Andes (Hacienda San Vicente), ex–*Prosopis chilensis;* Santiago: Curacaví (Fundo Chorrillos), ex–*Acacia cavens* y *Lithraea caustica.*

40.- *Cheiridium danconai* di Castri, 1965.

Cheiridium danconai di Castri, 1965, 12: 70–82, figs. 1–26; di Castri, 1966, 1: 381, fig. 2; di Castri, 1969, 41: 266.

Localidad típica: CHILE. Atacama: Monte Amargo.

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo, 600 m., ex–*Euphorbia lactiflua;* Atacama: Monte Amargo, 160 m., ex–*Geoffroea decorticans.*

Género *NEOCHERIDIUM* Beier, 1932.
Das Tierreich 58: 9.

41.- *Neocheridium beieri* di Castri, 1962.

Neocheridium beieri di Castri, 1962, 8: 131–134, figs. 5a–b; Beier, 1964, 67: 341; di Castri, 1969, 41: 266.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata (Hacienda La Rinconada de Maipú).

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo, ex–*Euphorbia lactiflua;* Santiago: Quebrada La Plata, 700 m., Hacienda Las Palmas, 210 m., Curacaví (Fundo Chorrillos).

42.- *Neocheridium (Austrocheiridium) chilense* di Castri, 1962.

Neocheridium (Austrocheiridium) chilense di Castri, 1962, 8: 134–137, figs. 6a–b; Beier, 1964, 67: 341; di Castri, 1969, 41: 266–267.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Quebrada de La Plata (Hacienda La Rinconada de Maipú).

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo; Santiago: Quebrada La Plata (Hacienda La Rinconada de Maipú), 550 m.; El Arrayán, 1.000 m., ex–*Lithraea caustica.*

SUBORDEN CHELIFERINEA Beier, 1932.

(= MONOSPHYRONIDA (parte) Chamberlin, 1929)

Familia CHERNETIDAE Menge, 1855.

Género *LAMPROCHERNES* Tömosvary, 1882.
Math. termes Közlen 18: 185.

43.- *Lamprochernes chilensis* Beier, 1964.

Lamprochernes chilensis Beier, 1964, 67: 342–343, fig. 19.

Localidad típica: CHILE. Tarapacá: Cuya (Río Camarones).

Distribución: CHILE. Tarapacá: Arica, Cuya (Río Camarones), bajo *Baccharis petiolata* var. *rotundifolia* y *Atriplex* sp.

Género *CORDYLOCHERNES* Beier, 1932.
Zool. Anz. 97: 265.

44.- *Cordylochernes scorpioides* (Linnaeus), 1758.

Acarus scorpioides Linnaeus, 1758, 10, 1: 616 Nº 8.
Phalangium acaroides Linnaeus, 1767, (12), 1–2: 1228, Nº 5.
Chelifer americanus DeGeer, 1778, 7: 337, lám. 42, figs. 1–5.
Chelifer nodulimanus Tömosvary, 1882, 18: 244.
Chelifer (Lamprochernes) macrochelatus Chamberlin, 1923, 27: 190, fig. 21.
Cordylochernes peruanus Beier, 1932, 97: 265.
Cordylochernes brasiliensis Beier, 1932, 97: 265.
Cordylochernes scorpioides Beier, 1948, 1: 470; Beier, 1959, 1: 206; Beier, 1964, 67: 343.

Localidad típica: América.

Distribución: CHILE. Tarapacá: Valle de Azapa; PERU. Tacna: Tingo María; Yurac; Río Paraná; La Merced; Valle de Chanchamayo; Río Huallaga; Cueva de las Lechuzas; ECUADOR. Puyo; Santo Domingo de los Colorados Pichinga; Pichilingue; COLOMBIA. Cauca, 1.140 m.; BRASIL. Manaus; Pará; CENTRO AMERICA.

Género *ANASPEROCHERNES* Beier, 1964.
Ann. Nat. Mus. Wien. 67: 343–344.

45.- *Anasperochernes ambrosianus* Beier, 1964.

Anasperochernes ambrosianus Beier, 1964, 67: 303–305, fig. 1 (Tipo hembra Nº 2082, depositado en el Mus. Hist. Nat. Santiago).

Localidad típica: CHILE. Atacama: Isla San Ambrosio, 470 m, ex–*Thamnoseris lacerata.*

Distribución: CHILE. Atacama: Isla San Ambrosio, 470 m., ex–*Thamnoceris lacerata.*

46.- *Anasperochernes chilensis* Beier, 1964.

Anasperochernes chilensis Beier, 1964, 67: 344–345, fig. 20.

Localidad típica: CHILE. Aconcagua: Zapallar.

Distribución: CHILE. Aconcagua: Zapallar.

47.- *Anasperochernes debilis* Beier, 1964.

Anasperochernes debilis Beier, 1964, 67: 345–347, fig. 21.

Localidad típica: CHILE. Aconcagua: Papudo.

Distribución: CHILE. Aconcagua: Papudo; Zapallar (Quebrada de Aguas Claras); Costa (Quebrada de Córdoba, Dunas de Algarrobo).

Género *PARACHERNES* Chamberlin, 1931.
Ent. News. 42: 192.

48.- *Parachernes auster* Beier, 1964.

Parachernes auster Beier, 1964, 67: 349–350, fig. 23.

Localidad típica: CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu).

Distribución: CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu).

49.- *Parachernes chilensis* Beier, 1964.

Parachernes chilensis Beier, 1964, 67: 350–352, fig. 24.

Localidad típica: CHILE. Antofagasta: Paposo.

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo, 10–15 m., bajo *Heliotropium* sp., *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia breviflora;* Río Clarillo, 900 m., Lomas de Paposo al Norte de Taltal, 600 m., Tarapacá: Chiza, Quebrada de Umayani, al Sur de Arica), ex–*Tessaria absynthioides* y *Distichlis* sp.; Aconcagua: Costa (Quebrada de Córdoba).

50.- *Parachernes subtilis* Beier, 1964.

Parachernes subtilis Beier, 1964, 67: 347–349, fig. 22.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Batuco.

Distribución: CHILE. Santiago: Batuco, 550 m.

51.- *Parachernes (Argentochernes) kuscheli* Beier, 1955.

Parachernes (Argentichernes) kuscheli Beier, 1955, 4: 208–209, fig. 3.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández (Más a Tierra, Plazoleta Yunque).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra (Plazoleta Yunque, 200 m.); Más Afuera (Las Chozas, 550 m., ex–*Myrceugenia schulzei*).

Género *ASTEROCHERNES* Beier, 1955.
Rev. Chil. Ent. 4: 209.

52.- *Asterochernes kuscheli* Beier, 1964.

Asterochernes kuscheli Beier, 1962, 1: 135 (nom. nud.); Beier, 1964, 67: 352–354, fig. 25.

Localidad típica: CHILE. Concepción: Cerro Caracol.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Quebrada de Córdoba; Concepción Cerro Caracol (Mirador Alemán), 100 m., bajo bosque heterogéneo con: *Cryptocarya alba, Nothofagus obliqua, Gevuina avellana, Aetoxicum puntatum, Peumus boldus, Rhaphithammus spinosus, Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Persea lingue, Myrceugenella apiculata, Podanthus ovalifolius, Lapageria rosea, Chusquea* sp., *Lardizabala biternata, Griselinia scadens;* Río Bío - Bío, 500 m., bajo *Cryptocarya alba, Peumus boldus, Aristotelia chilensis, Francoa pedunculata, Sophora tetraptera, Cassia* sp., Bío - Bío: El Abánico, 900 m., bajo *Drimys winteri, Myrceugenella apiculata* y *Nothofagus obliqua;* Arauco: Isla Mocha, 400 m.

53.- *Asterochernes vittatus* Beier, 1955.

Asterochernes vittatus Beier, 1955, 4: 210–212, fig. 4; Beier, 1957, 5: 454.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández: Más a Tierra (Miradero).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández: Más a Tierra (Miradero, 500 m., ex–*Nothomyrcia fernadeziana;* Guindal de la Pólvora, 300 m.

Género *PARAZAONA* Beier, 1933.
Das Tierreich 58: 107, 142.

54.- *Parazaona chilensis* Beier, 1964.

Parazaona chilensis Beier, 1964, 67: 357–359, fig. 28.

Localidad típica: CHILE. Antofagasta: Paposo.

Distribución: CHILE. Antofagasta: Paposo, 250–300 m., bajo *Lycium* sp. *Nicotiana solanifolia, Croton collinus, Alona* sp. y *Senecio cachinalensis.*

55.- *Parazaona kuscheli* Beier, 1964.

Parazaona kuscheli Beier, 1964, 67: 356–357, fig. 27.

Localidad típica: CHILE. Tarapacá: Cuya (Río Camarones).

Distribución: CHILE. Tarapacá: Arica, Cuya (Río Camarones), bajo *Baccharis petiolata* var *rotundifolia*.

56.- *Parazaona pycta* Beier, 1964.

Parazaona pycta Beier, 1964, 67: 354–356, fig. 26.

Localidad típica: CHILE. Tarapacá: Km. 10 W. Oasis de Pica.

Distribución: CHILE. Tarapacá: Km. 10 W. Oasis de Pica.

Género *PSEUDOPILANUS* Beier, 1957.
Rev. Chil. Ent. 5: 455.

57.- *Pseudopilanus chilensis* Beier, 1964.

Pseudopilanus chilensis Beier, 1964, 67: 362–364.

Localidad típica: CHILE. Llanquihue: Frutillar.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Talinay, 800 m.; Cautín: 10 Millas NW de Pucón; Llanquihue: Frutillar.

58.- *Pseudopilanus echinatus* (Ellingsen), 1904.

Chelifer (Trachychernes) echinatus Ellingsen, 1904, 18(480: 2.
Chelifer echinatus With, 1908, 18: 262.
Rhopalochernes echinatus Beier, 1932, 58: 142; Mello–Leitao, 1939, 4(17): 120; Mello–Leitao, 1939, 17: 617.
Pseudopilanus echinatus Beier, 1959, 1: 214. fig. 23; Beier, 1962, 1: 135; Beier, 1964, 67: 361–362.

Localidad típica:CHILE. Patagonia (sin indicar localidad precisa).

Distribución: CHILE. Aconcagua: Zapallar (Bosque El Tigre), ex–*Tillandsia* sp., Patagonia (sin indicar localidad); ARGENTINA. Neuquén: Lago Curruhue Grande, ex–*Araucaria araucana*.

59.- *Pseudopilanus fernandezianus* Beier, 1957.

Pseudopilanus fernandezianus Beier, 1957, 5: 455–457, fig. 2.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más Afuera, (Inocentes Bajos).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más Afuera (Inocentes Bajos, 800 m.).

60.- *Pseudopilanus kuscheli* Beier, 1964.

Pseudopilanus kuscheli Beier, 1964, 67: 359–361, fig. 29.

Localidad típica: CHILE. Concepción: Concepción.

Distribución: CHILE. Aconcagua: Zapallar (Bosque El Tigre); Santiago: Río Clarillo, 900 m., ex–*Cryptocarya alba;* Concepción: Concepción, bajo *Lithraea caustica, Quillaja saponaria, Peumus boldus* y *Myrceugenella apiculata;* Cerro Caracol (Mirador Alemán) 100 m., bajo *Cryptocarya alba, Notrofagus obliqua, Gevuina avellana, Aextoxicum punctatum, Peumus boldus, Rhaphithammus spinosus, Aristotelia chilensis, Lithraea caustica, Persea lingue, Myrceugenella apiculata, Podanthus ovalifolius, Lapageria rosea, Chusquea* ap., *Lardizabala biternata, Griselinia scadens.*

Género *DINOCHEIRUS* Chamberlin, 1929.
Pan–Pacific Ent. 5: 171.

61.- *Dinocheirus chilensis* Beier, 1964.

Dinocheirus chilensis Beier, 1964, 67: 364–366, fig. 31.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Illapel; Aconcagua: Zapallar.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Illapel; Aconcagua: Zapallar.

62.- *Dinocheirus diabolicus* Beier, 1964.

Dinocheirus diabolicus Beier, 1964, 67: 366, fig. 32.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Bosque Fray Jorge.

Distribución: CHILE. Antofagasta: Tatal; ex–*Copiapoa cinerea;* Coquimbo: Fray Jorge, Ovalle.

Género *STIGMACHERNES* Beier, 1957.
Rev. Chil. Ent. 5: 457.

63.- *Stigmachernes skottsbergi* Beier, 1957.

Stigmachernes skottsbergi Beier, 1957, 5: 457–460, fig. 3.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández (Más Afuera).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más Afuera (La Correspondencia, 1.300 m.).

Género *CHELANOPS* Gervais, 1849.
In Gay. Hist. Fis. Pol. de Chile 4: 13.

64.- *Chelanops (Chelanops) chilensis* Beier, 1932.

Chelanops chilensis Beier, 1932, 58: 178, fig. 186; Beier, 1933, 64: 538, fig. 10.
Chelanops (Chelanops) chilensis Beier, 1964, 67: 366–367.

Localidad típica: CHILE. Cautín: Panguipulli.

Distribución: CHILE. Cautín: Panguipulli, Villarrica.

65.- *Chelanops (Chelanops) coecus* (Gervais), 1849.

Chelifer (Chelanops) coecus Gervais, 1849, 4: 13, lám. 1, fig. 13.
Chelifer coecus Gotschlich, 1913, 6(1): 208.
Chelifer (Trachychernes) rotundimannus Ellingsen, 1910, 4: 379; Beier, 1930, 23: 199, figs. 3 A–B.
Chelanops rotundimannus Beier, 1932, 58: 177, fig. 185; Mello-Leito, 1939, 4(17): 121.
Chelanops coecus Beier, 1959, 1: 215; Beier, 1962, 1: 135; Joseph, 1927, 31: 53–56.
Chelanops (Chelanops) coecus Beier, 1964, 67: 367–368; Cekalovic, 1976, 37: 18.

Localidad típica: CHILE. Llanquihue: Calbuco.

Distribución: CHILE. Ñuble: San Carlos; Cautín: 10 Millas NE de Pucón; Km. 25 E. de Temuco; Valdivia: Valdivia; Osorno: Km. 10 E. de Puyehue, Km. 18 W. de Purranque; Llanquihue: Los Riscos, Puerto Montt, Calbuco; Aysén: Río Murta (Lago Buenos Aires), Chile Chico; Magallanes: Puerto Eden (Isla Wellington); ARGENTINA. Neuquén: Pucará; Río Negro: Lago Moreno, Lago Nahuel Huapí, Bariloche; Lago Puelo, Villa Mascardi, Llao–Llao, Lago Gutiérrez, Laguna Morales, Lago Futaleuquén, ex–*Nothofagus dombeyi*, Lago Menéndez; Chubut: Comodoro Rivadavia.

66.- *Chelanops insularis* Beier, 1955.

Chelanops insularis Beier, 1955, 4: 214–215, fig. 6; Beier, 1957, 5: 460–463.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra, (Bahía Cumberland).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra Bahía Cumberland, 100 m., ex–*Fagara mayu*, Yunque, 750–900 m.).

67.- *Chelanops kuscheli* Beier, 1955.

Chelanops kuscheli Beier, 1955, 4: 212-213, figs. 5; Beier, 1957, 5: 460.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra, (Plazoleta Yunque).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra (Plazoleta Yunque, 200 m., Bahía Cumberland, 100., ex–*Fagara mayu*).

68.- *Chelanops (Chelanops) occultus* Beier, 1964.

Chelanops (Chelanops) occultus Beier, 1964, 67: 368–370, figs. 33.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Hacienda Illapel; Rinconada.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Hacienda Illapel, Rinconada.

69.- *Chelanops pugil* Beier, 1964.

Chelanops pugil Beier, 1964, 67: 305–306, figs. 2.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Isla San Ambrosio (Tipos hembras Nº 2083 y 2084 y macho Nº 2085, depositado en el Museo Nacional de Historia Natural, Santiago).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Isla San Ambrosio, (Quebrada Grata).

70.- *Chelanops (Neochelanops) patagonicus* (Tullgren), 1900.

Chelifer patagonicus Tullgren, 1900, 21: 155, fig. 2; With, 1911, 18: 287.
Parazaona patagonicus Beier, 1932, 57: 144.
Chelanops (Neochelanops) exiguos Beier, 1932, 1: 135.
Chelanops (Neochelanops) patagonicus Beier, 1964, 67: 370-371, fig. 34.

Localidad típica: CHILE. Magallanes: Tierra del Fuego.

Distribución: CHILE. Cautín: Puesco Bajo; Pucón, 100 m., ex–*Nothofagus* sp.; Llanquihue: Los Riscos; Magallanes: Tierra del Fuego.

71.- *Chelanops (Neochelanops) fraternus* Beier, 1964.

Chelanops (Neochelanops) fraternus Beier, 1964, 67: 372–373, fig. 35.

Localidad típica: CHILE. Coquimbo: Talinay.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Talinay, 630 m., en "humus" bajo *Aextoxicum punctatum*.

72.- *Chelanops (Neochelanops) michaelseni* (Simon), 1902.

Chelifer Michaelseni Simon, 1902, 2: 44–45; With, 1911, 18: 282, lám. 30, figs. 22 a–c.
Parachernes michaelseni Beier, 1932, 57: 118.
Parachernes (Parachernes) michaelseni Mello–Leitao, 1939, 4(17): 120; Mello–Leitao, 1939, 17: 616.
Chelanops (Neochelanops) michaelseni Beier, 1964, 67: 373–375, fig. 36; Cekalovic, 1976, 37: 18–19.

Localidad típica: CHILE. Magallanes: Punta Arenas, Agua Fresca, Sur de Tierra del Fuego; Sud Patagonien; ARGENTINA. Tierra del Fuego: Ushuaia.

Distribución: CHILE. Magallanes: Península de Brunswick (Agua Fresca, Punta Arenas, Chorrillo de la Piedra, Los Robles); Tierra del Fuego (Estancia Rosario, Bahía Inútil, Estancia Cameron) Cueva del Milodón (Ultima Esperanza); Puerto Williams (Isla Navarino); Monte Alto (Laguna Kerber); BRASIL. Sur del Brasil (sin indicar localidad); ARGENTINA. Tierra del Fuego: Estancia Viamonte, Ushuaia.

Género *GIGANTOCHERNES* Beier, 1933.
Zool. Jahr. Syst. 64: 457.

73.- *Gigantochernes franzi* di Castri, 1972.

Gigantochernes franzi di Castri, 1972, 31(82): 33–38, láms. 4–5, figs. 19–28.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata.

Distribución: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata.

74.- *Giganthochernes hoffi* di Castri, 1972.

Giganthochernes hoffi di Castri, 1972, 31(82): 25–33, láms. 1–3, figs. 1–18.

Localidad típica: CHILE. Santiago: Quebrada La Plata.

Distribución: CHILE. Coquimbo: Camino de Illapel a Combarbalá; Santiago: Quebrada La Plata, ex–*Peumus boldus,* Curacaví, (Fundo Chorrillos), Til–Til, ex–*Peumus boldus;* Colchagua: Sierra de Bellavista, ex–*Peumus boldus;* Curicó: Los Queñes, ex–*Peumus boldus.*

FAMILIA CHELIFERIDAE Hagen, 1879.

Género *CHELIFER* Geoffroy, 1762.
Hist. Insect. 2: 617.

75.- *Chelifer cancroides* (Linnaeus), 1758.
Acarus cancroides Linnaeus, 1758, Syst. Nat. Ed. 10: 616.

Localidad típica: EUROPA, SUECIA.

Distribución: COSMOPOLITA; CHILE. Magallanes: Bahía Orange; vecindades del Cabo de Hornos. NOTA. No existe ninguna otra información para otras localidades chilenas.

Género *PROTOWITHIUS* Beier, 1955.
Rev. Chil. Ent. 4: 216–217.

76.- *Protowithius fernandezianus* Beier, 1955.

Protowithius fernandezianus Beier, 1955, 4: 217–218, fig. 7.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más Afuera (Las Chozas).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más Afuera (Las Chozas, 550 m., ex–*Myrceugenia schulzi).*

77.- *Protowithius robustus* Beier, 1955.

Protowithius robustus Beier, 1955, 4: 218–220, fig. 8; Beier, 1957, 5: 463.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra (Plazoleta Yunque).

Distribución: CHILE. Valparaíso: Islas Juan Fernández, Más a Tierra (Plazoleta Yunque, 200 m., Bahía Cumberland, 200 m.).

CLASE ARACHNIDA Lamarck, 1801 .

ORDEN PALPIGRADI Thorell, 1888.

Familia EUKOENENIIDAE Boerner, 1901.

Género *EUKOENENIA* Boerner, 1901.
Zool. Anz. 24: 551.

1.- *Eukoenenia grassi* Hansen, 1901.

Eukoenenia grassii Hansen, 1901, 22: 193–240, pl. 3; Condé, 1974, 11(3): 450–455, figs. 1–3.

Localidad típica: PARAGUAY. Tacurú Pucú (Alto Paraná).

Distribución: CHILE. Coquimbo: Fray Jorge, 620 m., ex–*Trichocerus* sp., *Puya* sp.; Valparaíso: Cerro El Roble, 2.200 m., ex–*Nothofagus* sp.

2.- *Eukoenemia mirabilis* Grassi, 1886.

Eukoenemia mirabilis Grassi, 1886; Silvestri, 1905, 2: 239; Remy, 1948, (2º), (3): 254–259; Remy, 1957, 36: 335–339; Condé, 1974, 29(1): 57; Condé, 1974, 11(3): 449; Condé, 1975, 82(3): 507, Condé, 1976, 83(3): 747–748; Condé, 1977, 84(3): 665; Condé 1979, 86(1): 167; Condé, 1979, 86(4): 901.

Localidad típica: EUROPA. Islas del Mediterráneo.

Distribución: CHILE. Santiago: San Bernardo; FRANCIA, ITALIA, MARRUECOS, GRECIA, ISLA MALTA, CRETA, ALGERIA, LIBANO, MAGADASCAR.

Género *PROKOENENIA* Silvestri, 1913.
Bull. Lab. Zool. Gen. Portici 7: 211–217.

3.- *Prokoenenia chilensis* (Hansen), 1901.
Koeneniodes chilensis Hansen, 1901, 22: 193; Remy, 1962, 1: 281.
Prokoenenia chilensis Condé, 1974, 11(3): 449.

Localidad típica: CHILE. Valparaíso: Viña del Mar.

Distribución: CHILE. Valparaíso: Viña del Mar.

CUADRO RESUMEN DE LOS GRUPOS TAXONOMICOS DE PSEUDOSCORPIONES Y PALPIGRADI

Orden	Familia	Género	Especie
PSEUDOSCORPIONES	Chthoniidae	7	14
	Gymnobisiidae	2	7
	Ideoroncidae	2	2
	Menthidae	1	1
	Olpiidae	4	9
	Garypidae	2	3
	Cheiridiidae	3	7
	Chernetidae	11	31
	Cheliferidae	2	3
1	9	33	77
PALPIGRADI	Eukoeneniidae	2	3
1	1	2	3

COORDENADAS DE LOS LUGARES GEOGRAFICOS DE CHILE DONDE SE HA CAPTURADO PSEUDOSCORPIONES Y PALPIGRADI

Aguas Claras (Canal de)	33º39'S; 70º55'W
Agua Fresca	53º23'S; 71º00'W
Algarrobo	33º21'S; 71º39'W
Arica	18º28'S; 70º20'W
Azapa (Valle de)	18º35'S; 70º17'W
Batuco	33º15'S; 70º49'W
Bellavista (Sierra de)	32º46'S; 71º08'W
Bío - Bío (Río)	37º30'S; 72º40'W
Butalcura	42º12'S; 73º44'W
Cabrería (Estero)	37º52'S; 73:09'W
Calbuco	41º46'S; 73º08'W
Caleta (Río)	53º15'S; 71º35'W
Camarones (Río)	19º00'S; 69º47'W
Cameron (Estancia)	53º40'S; 74º23'W
Caracol (Cerro)	36º50'S; 73º02'W
Carrizal Bajo	28º05'S; 71º11'W
Chepu (Río)	42º03'S; 74º00'W
Chile Chico	46º33'S; 71º44'W
Chiza (Quebrada de)	19º12'S; 70º00'W
Clarillos (Río)	33º39'S; 70º38'W
Concepción	36º50'S; 73º02'W
Córdoba (Quebrada)	33º26'S; 71º41'W
Cueva del Milodón (Gruta)	51º33'S; 72º35'W

Cumberland (Bahía)	33º37'S; 78º49'W
Curacaví (Aldea)	33º25'S; 71º08'W
Cuya (Hacienda)	19º09'S; 70º11'W
Edén (Puerto)	49º08'S; 74º25'W
El Abanico	37º20'S; 71º31'W
El Portillo	32º50'S; 70º08'W
El Roble (Cerro)	32º59'S; 71º08'W
El Tigre (Quebrada)	32º31'S; 71º26'W
El Tofo	29º29'S; 71º16'W
Farellones	33º21'S; 70º20'W
Fray Jorge (Parque Nacional)	30º34'S; 71º11'W
Frutillar	41º08'S; 73º00'W
Guanaqueros (Bahía)	30º10'S; 71º29'W
Guindal de la Pólvora	33º45'S; 80º51'W
Huasco (Puerto)	28º27'S; 71º15'W
Illapel (Hacienda)	31º36'S; 71º08'W
Inocentes Bajos (Quebrada)	33º46'S; 80º43'W
Inútil (Bahía)	55º10'S; 69º40'W
La Correspondencia	33º45'S; 80º51'W
La Piedra (Chorrillo de la)	53º10'S; 71º02'W
La Plata (Quebrada)	33º08'S; 71º11'W
Las Chozas	33º45'S; 80º51'W
Las Palmas (Hacienda)	34º11'S; 71º14'W
Los Andes	32º50'S; 70º37'W
Los Choros	29º19'S; 71º21'W
Los Maitenes	34º20'S; 70º26'W
Los Riscos	39º45'S; 72º36'W
Los Robles (Lugarejo)	53º04'S; 70º49'W
Más Afuera (Isla)	33º45'S; 80º51'W
Más a Tierra (Isla)	33º37'S; 78º52'W
Mocha (Isla)	38º20'S; 73º56'W
Monte Alto	51º48'S; 70º42'W
Monte Amargo	27º21'S; 70º43'W
Murta (Río)	46º20'S; 72º50'W
Nahuelbuta (Cordillera)	37º47'S; 73º00'W
Orange (Bahía)	55º31'S; 68º03'W
Ovalle	30º36'S; 71º13'W
Panguipulli	39º45'S; 72º12'W
Paposo	25º05'S; 70º25'W
Papudo (Puerto)	32º30'S; 71º30'W
Península (Puesto La)	51º15'S; 72º41'W
Pica (Oasis)	20º30'S; 69º21'W
Pitrufquén	38º59'S; 72º38'W
Polpaico	33º10'S; 70º53'W
Pucón	39º16'S; 71º48'W
Puerto Cristal	46º32'S; 72º20'W
Puerto Montt	41º28'S; 72º56'W
Puesco Bajo (Lugarejo)	39º32'S; 71º33'W
Punta Arenas	53º10'S; 70º54'W

Purranque	40º56'S; 73º09'W
Puyehue	40º41'S; 72º73'W
Quilantó	41º00'S; 72º53'W
Rinconada	33º31'S; 50º46'W
Rosario (Estancia)	53º25'S; 70º11'W
San Ambrosio (Isla)	26º21'S; 79º47'W
San Bernardo	33º35'S; 70º43'W
San Carlos	36º25'S; 71º57'W
Santiago	33º27'S; 70º40'W
Serena	29º54'S; 71º15'W
Talinay	30º30'S; 71º41'W
Taltal	25º26'S; 70º35'W
Tamarugal (Pampa del)	21º00'S; 69º30'W
Teatinos (Punta)	29º49'S; 71º20'W
Temuco	38º45'S; 72º35'W
Tierra del Fuego (Isla)	53º00'S; 69º00'W
Umayani (Quebrada de)	19º05'S; 69º48'W
Valdivia	39º49'S; 73º14'W
Vicuña	30º02'S; 70º44'W
Villarrica	39º17'S; 72º13'W
Viña del Mar	33º08'S; 71º35'W
Williams (Puerto)	54º56'S; 67º38'W
Yunque (Plazoleta)	33º38'S; 78º51'W
Zapallar	32º32'S; 71º30'W

BIBLIOGRAFIA

Balzán, L. 1890. Revisiones dei Pseudoscorpioni del bacino dei fiume Paraná e Paraguay nell'America Meridionale. Ann. Mus. Stor. Nat. Génova (2), 9: 401–451, pls. 13–17.

Balzán, L., 1891. Voyage de M. E. Simon au Venezuela: Chernetes (Pseudoscorpions). Ann. Soc. Ent. France 60: 497–552, pls. 9–12.

Beier, M., 1930. Alcuni Pseudoscorpioni raccolti del Prof. F. Silvestri. Bol. Lab. Zool. Portici 23: 197–209, 15 figs.

Beier, M., 1931. Neue Pseudoskorpione der U. O. Neobisiinae. Mitt. Zool. Mus. Berlin 17(2): 229–318, 10 figs.

Beier, M., 1932a. Pseudoscorpionidea I. Subord. Chthoniidea et Neobisiinea. Das Tierreich 57: XX + 258 págs., 271 figs.

Beier, M., 1932b. Pseudoscorpionidea II. Subord. Cheliferinea. Das Tierreich 58, XXI + 294 págs., 300 figs.

Beier, M., 1932c. Zur Kenntnis der Lamprochernetidae (Pseudoscorpionidea). Zool. Anz. 97: 258–267.

Beier, M., 1933. Revision der Chernetidae (Pseudoskorpionidea). Zool. Jahrb. Jena 64: 509–548. 15 figs.

Beier, M., 1948. Phoresie und Phagophilie bei Pseudoscorpionen. Oest. Zool. Z. 1: 441–491.

Beier, M., 1954. Pseudoscorpionidea. *In* Titschak Beitr. Fauna Perus, 4: 1–12.

Beier, M., 1955. Pseudoscorpione von den Juan Fernández Inseln (Arachnida, Pseudoscorpionida). Rev. Chil. 7nt. 4: 205–220.

Beier, M., 1957a. Die Pseudoscorpioniden–Fauna des Juan Fernández Inseln (Arachnida, Pseudoscorpionida). Rev. Chil. Ent. 5: 451–464.

Beier, M., 1957b. Insects of Micronesia. Pseudoscorpionida. Berbice P. Bishop Museum 3(1): 1–64.

Beier, M., 1959. Zur Kenntnis der Pseudoskorpioniden des Andesgebietes. Neotrop. Fauna 1(3): 185–228, 34 figs.

Beier, M., 1962. Pseudoscorpionidea. Biologie de l'Amerique Australe. Ed. C. Delamare Deboutteville et E. Rapoport 1: 131–137.

Beier, M., 1964a. Pseudoscorpione von Insel San Ambrosio. Ann. Naturhistor. Mus. Wien. 67: 303–306.

Beier, M., 1964b. Die Pseudoscorpioniden–Fauna Chiles. Ann. Naturhist. Mus. Wien 67: 307–375.

Cekalovic, T., 1976. Catálogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoscorpiones, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la XII Región de Chile, Magallanes incluyendo la Antártica chilena (Chile). Gayana Zool. 37: 1–108.

Chamberlin, J. C., 1923. On two species of Pseudoscorpion from Chile with a note on one from Sumatra. Rev. Chil. Hist. Nat. 27: 185–192.

Chamberlin, J. C., 1924. The Cheiridiinae of North America (Arachnida, Pseudoscorpionida). The Pan–Pacific Entomologist 1(1): 32–40.

Chamberlin, J. C., 1929. Synoptic Classification of False–Scorpions I. The Heterosphyrona (Chthoniidae). Ann. Mag. Nat. Hist. (10), 4: 50–80, 3 figs.

Chamberlin, J. C., 1930. Synoptic Classification of False–Scorpions II. The Diplosphyronida. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), 5: 1–48.

Chamberlin, J. C., 1931a. The Arachnid Order Chelonethida. Stanford Univ. Public. Biol. Sc. 7(1): 1–284, 71 figs.

Chamberlin, J. C., 1931b. A synoptic revision of the generic classification of the Chelonethid family Cheliferidae. Canad. Ent. 63: 289–294.

Chamberlin, J. C., 1947. The Vachoniidae. A new Family of false–scorpions. Bull. Univ. Utah 38(7): 1–15.

Chamberlin, J. C., 1962. New and little known false scorpions, principally from caves belonging to the families Chthoniidae and Neobisiidae (Arachnida, Chelonethida). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 123: 299–352.

Conde, B., 1974a. Un Palpigrade cavernicole du Liban (*Eukoenenia juberthie* n. sp.). Ann. Spéleol. 29(1): 57–62.

Conde, B., 1974b. Palpigrades du Chili. Rev. Ecol. Biol. Sol. 11(3): 449–455.

Conde, B., 1975. Les Palpigrades du Muséum d'Histoire Naturelle de Géneve. Rev. suisse Zool. 82(3): 507–513.

Conde, B., 1976. Quelques Microarthropodes conservés a Genéve (Palpigrade, Protoures, Diploures Campodeides). Rev. suisse Zool. 83(3): 747–755.

Conde, B., 1977. Nouveaux Palpigrades du Museum de Genéve. Rev. suisse Zool. 84(3): 665–674.

Conde, B., 1979a. Palpigrades de Grece, de Guyane et du Kenya. Rev. suisse Zool. 86(1): 167–179.

Conde, B., 1979b. Palpigradese d'Europe meridionale et d'Asie tropicale. Rev. suisse Zool. 86(4): 901–912.

Feio, J. L. A., 1945. Novos Pseudoscorpioes da Regiao Neotropical. Bol. Mus. Nac Río de Janeiro 44: 1–47.

Geer, C. de, 1778. Mémoires pour servir á l'histoire des insectes. Stockholm. 7: 346.

Gervais, P., 1849. *In* Gay. Aracnidos. II. Queliceros. Hist. Fis. Pol. de Chile. 4: 10–13, Atlas Lám. I, Fig. 13.

Ellingsen, E., 1904. On some Pseudoscorpions from Patagonia collected by Dr. Filippo Silvestri. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino 19(480): 1–7.

Ellingsen, E., 1905. On some Pseudoscorpions from South America in the Collection of Prof. Silvestri. Zool. Anz. 29: 325–328.

Ellingsen, E., 1910. Die Pseudoscorpione des Berliner Museums. Berlin Mitt. Zool. Mus. 4: 355–423.

Hansen, H. J., 1893. Organs and characters in different orders of arachnids. Ent. Meddr. 4: 135–251.

Hansen, H. J., 1901. On six species of *Koenenia,* with remarks on the order Palpigradi. Entomol. Tidskr. 22: 193–240.

Harvey, M. S., 1981. A checklist of the Australian Pseudoscorpionida. Bull. Br. Arachnol. Soc. 5(6): 237–252.

Levi, H. W., 1982. Arthropoda, Chelicerata. *In.* Synopsis and Classifications of Livings Organisms. McGraw Hill Edit. pp. 71–96.

Linnaeus, C., 1758. *Acarus.* In: Systema Naturae. Ed. (10), 1: 616.

Mello–Leitao, C. de, 1939a. Les Arachnides et la Zoogeographie de l'Argentine. Physis 17: 601–630.

Mello–Leitao, C. de, 1939b. Pseudoscorpionidos de Argentina. Notas Mus. La Plata 4(17): 115–122.

Menge, A., 1855. Über die Schrenspinen, Chernetidae. Neust. Schrift. Naturf. Ges. Danzig. 5(2): 1–43.

Porter, C. E., 1898. Contribución a la fauna de la provincia de Valparaíso. Rev. Chil. Hist. Nat. 2: 31–33.

Remy, P., 1948. Sur la répartition du Palpigrade *Koenenia mirabilis* Grassi en France et en Algerie. Bull. Mus. Nat. Hist. Paris (2º), 20(3): 254–259.

Remy, P., 1957. Nouvelles stations marocaines du Palpigrade *Eukoenenia mirabilis* Grassi. Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc. 36: 335–339.

Remy, P., 1962. Palpigrades de la región de Tucumán (Argentine). *In:* Biologie de l'Amerique Australe. 1: 281–285.

Savory, T., 1972. On the Names of the Orders of Arachnida. Systematic Zoology 21(1): 122–125.

Silvestri, F., 1905. Note aracnologiche. I. Specie italiane del genere *Koenenia* con descrizione delle femmine giovani e del maschio della *K. mirabilis.* Redia 2: 239–253.

Simón, E., 1891. Arachnides recuellis par la Mission du Cap Horn en 1881–1883. Bull. Soc. Zool. France. 9: 117–144.

Simón, E., 1896. Arachnides recueillis a la Terre de Feu. Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, 5: 167–172.

Simón, E., 1902. Arachnoiden excl. Acariden und Gonyleptiden. Hamb. Magalh. Sammelreise 6(4): 1–47.

Tomosvary, O., 1884. Adatok az Alskiopiok ismeretehez. Termesz. Fusetek 8: 16–27.

Tullgren, A., 1900. Two new species of Chelonethi (Pseudoscorpiones) from América. Ent. Tidskrift 21: 153–157, 2 figs.

Vitali di Castri, V., 1962. La familia Cheiridiidae (Pseudoscorpionida) en Chile. Inv. Zool. Chilenas 8: 119–142.

Vitali di Castri, V., 1963. La familia Vachoniidae (= Gymnobisiidae en Chile (Arachnida, Pseudoscorpionida). Inv. Zool. Chilenas 10: 27–82.

Vitali di Castri, V., 1965a. *Cheiridium danconai* n. sp. (Pseudoscorpionida) con consideraciones sobre su desarrollo postembrionario. Inv. Zool. Chilenas 12: 67–92.

Vitali di Castri, V., 1965b. Consideraciones sobre la tricobotriotaxia de los Pseudoscorpiones (Arachnida). Tercer Congreso Latinoamericano de Zoología, Santiago. Inv. Zool. Chilenas pp. 85–96.

Vitali di Castri, V., 1966. Observaciones biogeográficas y filogenéticas sobre la familia Cheiridiidae (Pseudoscorpionida). Actas Primer Coloquio Latinoamericano de Biología del Suelo. Monografía I. UNESCO, Montevideo. pp. 379–386.

Vitali di Castri, V., 1968. *Austrochthonius insularis* nouvelle espéce de Pseudoscorpions de l'Archipel de Crozet (Heterosphyronida, Chthoniidae). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (2º), 40(1): 141–148.

Vitali di Castri, V., 1969a. Tercera nota sobre los Cheiridiidae de Chile (Pseudoscorpionida) con descripción de *Apocheiridium (Chiliocheiridium) serenense* n. subgen. n. sp. Bol. Soc. Biol. Concepción 41: 265–280.

Vitali di Castri, V., 1969b. Remarques sur la Famille des Menthidae (Arachnida, Pseudoscorpionida) a propos de la présence au Chili d'une nouvelle espéce, *Oligomenthus chilensis*. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (2º), 41(2): 498–506.

Vitali di Castri, V., 1970a. Revisión de la sistemática y distribución de los Gymnobisiinae (Pseudoscorpionida, Vachoniidae). Bol. Soc. Biol. Concepción 42: 123–135.

Vitali di Castri, V., 1970b. Un nuevo género de Gymnobisiinae (Pseudoscorpionida) de las Islas Malvinas. Revisión taxonómica de la subfamilia. Physis 30(80): 1–9.

Vitali di Castri, V., 1970c. L'evolution du dimorphisme sexuel dans une lignée de Pseudoscorpions. Bull. Mus. Hist. Nat. 42(2): 382–391.

Vitali di Castri, V., 1972. El género sudamericano *Gigantochernes* (Pseudoscorpionida, Chernetidae) con descripción de dos nuevas especies. Physis 31(82): 23–38.

Vitali di Castri, V., 1973. Biogeography of Pseudoscorpions in the mediterranean regions of the world. *In:* Di Castri, F. Mooney, H. A. (Edit.), Mediterrenean Type Ecosystems, Origin and Structure Springer–Verlag, Berlin–Heidelberg–New York. Ecological Studies 7: 295–305.

Vitali di Castri, V., 1974. Presencia en América del Sur del género *Sathrochthonius* (Pseudoscorpionida) con descripción de una nueva especie. Physis C. 33(87): 193–201.

Vitali di Castri, V., 1975a. Deux nouveaux genres de Chthoniidae du Chili: *Chiliochthonius* et *Francochthonius* (Arachnida, Pseudoscorpionida). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (3º), 334(236): 1277–1291.

Vitali di Castri, V., 1975b. Nuevos *Austrochthonius* sudamericanos (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). Physis C. 34(89): 117–127.

Vitali di Castri, V., 1976. Estudio preliminar de los Pseudoscorpiones del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales" (Llanquihue, Chile), An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 9: 61–64.

With, C. J., 1908. An account of the South–American Cheliferinae in the Collections of the British Museum and Copenhagen Museum. Trans. Zool. Soc. London 18(3): 217–340.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 55, pp. 37 - 46, 1984.

ADICIONES A LOS GENEROS *AUSTROSYNAPHA* TONNOIR, 1929 Y *TETRAGONEURA* WINNERTZ, 1846, DE CHILE *(DIPTERA, MYCETOPHILIDAE)*

Additions to the genera *Austrosynapha* Tonnoir, 1929 and *Tetragoneura* Winnertz, 1846, from Chile. (Diptera, Mycetophilidae).

JOSE PEDRO DURET*

RESUMEN

Se entrega información adicional sobre los géneros *Austrosynapha* Tonnoir, 1929 y *Tetragoneura* Winnertz, 1846 procedentes de Chile. Se describen seis nuevas especies, una de *Austrosynapha* y cinco de *Tetragoneura* y, se añaden otras informaciones sobre la distribución de las especies ya conocidas. Las seis nuevas especies son: *Austrosynapha (A.) pseudolamellata* sp. n., *Tetragoneura lanfrancoae* sp. n., *T. cautinensis* sp. n., *T. artigasi* sp. n., *T. mallecoensis* sp. n. y *T. puyehuensis.*

ABSTRACT

Additional data to genus *Austrosynapha* Tonnoir, 1929 and *Tetragoneura* Winnertz, 1846, from Crile. *(Diptera, Mycetophilidae)*· One new species of the genus *Austrosynapha* and five of the genus *Tetragoneura* are described and, additional data on the distributional ranges of already known species are given. The six new species are: *Austrosynapha* (A) *pseudolamellata,* sp. n,, *Tetragoneura lanfrancoae,* sp. n., *T. cautinensis,* sp. n,, *T. artigasi,* sp. n., *T. mallecoensis* sp. n. and *T· puyehuensis,* sp. n.

Keywords: Diptera. Mfcetophilidae. *Austrosynapha. Tetragoneura.* Taxonomy. Chile.

INTRODUCCION

Continuando con el estudio de los géneros *Austrosynapha* (Duret, 1973-74-77-80) y *Tetragoneura* (Duret, 1976-80-82) de la Patagonia, describimos ahora seis especies nuevas, una del primer género y cinco del segundo. Incluimos, también, localidades no citadas aun par las especies ya conocidas.

*Dirección del autor: Billinghurst 2559 - 5º Piso, 1425, Buenos Aires, República Argentina.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares estudiados fueron capturados por nuestros colaboradores, el Sr. Luis E. Peña en el centro y sur de Chile y por la Lic. Prof. Dolly Lanfranco en la región magállanica, a quienes agradecemos su valiosa ayuda. Aclaramos que cuando no se designe colector el ejemplar fue obtenido por el Sr. Peña.

El método de trabajo seguido ha sido el que indicáramos en las publicaciones anteriores. Todas las determinaciones están basadas en el aparato genital del macho. Los dibujos los hizo el autor en una misma escala y los tipos se conservan en su colección particular.

Austrosynapha Tonnoir, 1929

Subgénero *Austrosynapha* s. str. Duret, 1980.

Nuevas localidades para especies ya conocidas.

1. *A. dentata* Freem., 1951. Malleco, Cordillera de Nahuelbuta, XII–1 ♂. Primera cita para Chile.
2. *A. forcipata* Freem., 1951. Magallanes, archipiélago Cabo de Hornos, Bahía Scourfield, II–1980, (Lanfranco col.), 1 ♂.
3. *A. ibarrai* Duret, 1973. Malleco, Curacautín, río Blanco, II–1964, 1 ♂.
4. *A. martinezi* Duret, 1973. Ñuble, cordillera Chillán, Shangri–lá, I–1979, 1600 m, 1 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, II–1980, 4 ♂. Cautín, Totten, II–1979, 1 ♂. Magallanes, archipiélago Cabo de Hornos, isla Bayley, II–1980, (Lanfranco col.), 1 ♂.
5. *A. penai* Duret, 1977. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 5 ♂.
6. *A. proseni* Duret, 1973. Llanquihue, N. Correntoso, El Chingue, I–1980, 1 ♂. Primera cita para Chile.
7. *A. pseudoreducta* Duret, 1977. Cautín, W. Temuco, La Selva, 1 ♂, y Chamaco, XII–1981, 1 ♂. Osorno, Pucatrihue, I–II–1980, 6 ♂ y la Picada, I–1980, 1 ♂; Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂. Llanquihue, N. Correntoso, Hornohuinco, XII–1981, 1 ♂ y el Chingue, I–1980, 1 ♂.
8. *A. reducta* Freem., 1951. Maule, Tregualemu, XII–1981, 1 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, Lonquimay, 1500 m, XII–1967, 1 ♂. Osorno, Pucatrihue, II–1980, 1 ♂; Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂. Llanquihue, N. Correntoso, El Chingue, I–1980, 1 ♂.
9. *A. schajovskoyi* Duret, 1973. Cautín, W. Temuco, La Selva, XII–1981, 4 ♂. Osorno, Puyehue, XII–1981, 1 ♂.
10. *A. spinifera* Freem., 1951, Santiago, Cuesta El Melón, W. La Calera, XI–1981, 1 ♂. Maule, Constitución, El Pantanito, XI–1981, 1 ♂ y Tregualemu, XII–1981, 5 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, II–1980, 1 ♂ y cordillera Nahuelbuta, I–1982, 1 ♂. Cautín, W. Temuco, Chacamo, XII–1981, 1 ♂.

11. *A. truncata* Freem., 1951. Osorno, Pucatrihue, II–1980, 1 ♂.
12. *A. unguiculata* Freem., 1951. Llanquihue, N. Correntoso, El Chingue, I–1980, 1 ♂.
13. *A. yivoffi* Duret, 1973. Malleco, cordillera Nahuelbuta, I–1982, 1 ♂, Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂.

ESPECIE NUEVA:

Austrosynapha (Austrosynapha) pseudolamellata sp. n.
(fig. 1–3).

Esta nueva especie tiene sus caracteres externos muy semejantes a *A. lamellata* Freem., 1951, pero ambas se apartan fácilmente examinando las genitalias. La figura Nº 144 de Freeman reproduce fielmente la genitalia de su especie y como nosotros tenemos numerosos ejemplares de *A. lamellata* hemos podido comparar ambas genitalias. La nueva especie se caracteriza por su dististilo sin los fuertes dentículos del borde interno que presenta la especie de Freeman; la forma del edeago es diferente y el tergito IX es más ancho y tiene el borde distal algo oscurecido. Además, su abdomen es casi negro y brillante, en cambio en *A. lamellata* el tegumento es más claro y opaco.

Material estudiado: el macho holotipo Nº 14464, de Chile, Malleco, cordillera Las Raíces, 20-II-1980, (L.E. Peña col.).

Tetragoneura Winnertz, 1846.

Nuevas localidades para especies ya conocidas.

1. *T. ardeiceps* Freem, 1951. Magallanes, archipiélago Cabo de Hornos, Bahía Scourfield, II–1980, (Lanfranco col.), 1♂.
2. *T. argentina* Duret, 1976. Cautín, W. Temuco, La Selva, XII–1981, 2 ♂.
3. *T. bachmanni* Duret, 1976. Malleco, Cordillera Nahuelbuta, Los Gringos, I–1982, 2 ♂.
4. *T. bejaranoi* Duret, 1976. Maule, Tregualemu, XII–1981, 2 ♂. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 5 ♂. Isla Chiloé, Tepuhueco, XII–1981, 1 ♂.
5. *T. bifida* Freem., 1951. Osorno, W. Temuco, La Selva, XII–1981, 2 ♂. Llanquihue, N. Correntoso, El Chingue, 1–1980, 5 ♂. Isla Chiloé, N. Quellón, Tuequetrumao, XII–1981, 1 ♂.
6. *T. cordillerana* Duret, 1982. Malleco, Lonquimay, Las Raíces, 1–1980, 3 ♂.
7. *T. cornuta* Duret, 1982. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 2 ♂.
8. *T. galea* Freem., 1951. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, I–1982, 5 ♂.
9. T. *hepperi* Duret, 1976. Malleco, Nahuelbuta, Piedra del Aguila, II–1979, 1 ♂. Primera cita para Chile.

10. *T. osornoensis* Duret, 1982. Malleco, Cordillera Nahuelbuta, I–1982, 1 ♂. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂. Isla Chiloé, Tepuhueco, XII–1981, 1 ♂.
11. *T. parachilena* Duret, 1982. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 2 ♂.
12. *T. pectinata* Freem., 1951. Cautín, W. Temuco, La Selva, XII–1981, 1 ♂ y Chacamo, XII–1981, 2 ♂. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 7 ♂.
13. *T. penai* Duret, 1976. Maule, Tregualemu, XII–1981, 1 ♂.
14. *T. pseudochilena* Duret, 1982. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 2 ♂.
15. *T. sergioi* Duret, 1976. Malleco, Nahuelbuta, I–1982, 2 ♂.
16. *T. similiina* Freem., 1954 (ex *similis* Fr. 1951). Llanquihue, N. Correntoso, Hornohuinco, XII–1981, 1 ♂. Maule, Tregualemu, XII–1981, 1 ♂. Archipiélago Cabo de Hornos, Isla Bayly, II–1980, 1 ♂ (Lanfranco, col.).
17. *T. simplicipes* Freem., 1951. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂.
18. *T. sinuata* Freem., 1951. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂. Archipiélago Cabo de Hornos, isla Bayly, II–1980, 2 ♂ y Bahía Scourfield, II–1980, 2 ♂, (Lanfranco, col.).
19. *T. stangei* Duret, 1980. Malleco, Nahuelbuta, I–1982, 1 ♂.
20. *T. tibialis* Freem., 1951. Archipiélago Cabo de Hornos, Isla Bayly, II–1980, 1 ♂, (Lanfranco, col.).
21. *T. vianai* Duret, 1976. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII–1981, 1 ♂.

ESPECIES NUEVAS:

Se presentan ordenadas de acuerdo a su probable ubicación en la clave que estamos preparando, ampliando la de 1976.

Tetragoneura lanfrancoae sp. n.
(Fig. 4–5).

Color general oscuro; tibia media con órgano sensorial pequeño, celda radial pequeña.

Macho. Longitud del ala 2,8 mm.
Cabeza. Oscura; antena con todos los segmentos cortos.
Tórax. Muy oscuro, pelos con reflejos dorados. Escutelo con dos setas largas y dos menores.
Patas. Coxas totalmente castaño negro; pelos de la C.I. con reflejos bronceados. Trocánteres claros. Fémures castaño oscuro, algo amarillentos en su parte media; F. III con el tercio distal oscuro. Tibias media y posterior sin peines apicales; T. II con órgano sensorial pequeño, sin engrosamiento tibial; T. III con 5 setas anteriores y 5 dorsales.
Alas. Con un débil tinte castaño en las zonas distal y posterior; Subcostal corta; prolongación de la Costal 0,5; celda Radial pequeña y rectangular,

mide 0,3 de r–m; R_1 apenas mayor que r–m; tallo de la horquilla anterior y base de M_1 y M_2 algo atenuados y sin macrotriquias; horquilla Cu larga, apenas distal de la base de r–m; la vena Anal alcanza la base de la horquilla Cu. Balancines con ápice de la cabezuela oscura, el resto claro.

Abdomen. Oscuro con pilosidad dorada.

Genitalia. (Fig. 4–5). Color general marrón claro. Lóbulos del basistilo bien separados en la cara esternal. Falosoma con apédices largos.

MATERIAL ESTUDIADO

Dos machos. Holotipo N° 14135 y paratipo N° 14190 de Chile, Malleco, cordillera Nahuelbuta, 1300 m, 1–1982 (Peña col.).

DISCUSION

T. lanfrancoae sp. n. por los caracteres generales sería próxima a *T. tibialis* Freem., 1951, pero esta especie tiene la tibia media engrosada y con un órgano sensorial grande y su genitalia carece de los largos filamentos que posee la sp. n.

Tetragoneura cautinensis sp. n.
(Fig. 6–8).

Especie pequeña; tibia media con órgano sensorial; celda Radial presente; tibias II y III sin peine distal; cuerpo oscuro y patas amarillas.

Macho. Longitud del ala 2,1–2,3 mm.

Cabeza. Clipeo oscuro; partes bucales y palpos amarillo claro. Occipucio negro, algo brillante, pelos oscuros. Antenas oscuras, torus con ápice claro; flagelos con segmentos cortos y pubescencia dorada pálida.

Tórax. Negro, con escaso polen ceniciento y pelos cortos oscuros con reflejos dorados. Escutelo con dos pelos negros largos y dos más cortos. Pleuras con escaso polen.

Patas. Amarillentas. Coxas con pequeña área oscura basal, mayor en la C. III. Trocanteres parcialmente oscurecidos. Fémures con el borde ventral oscurecido; F. I–II con pequeñas manchas apicales y F. III con todo el ápice oscurecido. Tibia media con el órgano sensorial chico (0,2), oscuro. Setas tibiales cortas; T. III con 8 ant. y 14–15 dors.

Alas. Con débil tinte ahumado difuso; Subcostal gruesa y corta; prolongación de la Costal 0,7; celda Radial presente, menor que r–m, pero de tamaño variable de 0,2 a 0,6; R_1 menor que r–m (0,7); horquilla anterior con tallo atenuado y macrotriquias; ápices de M_1 y M_2 muy atenuados cerca del borde alar; horquilla posterior poco basal de la horquilla anterior; la vena Anal termina cerca de la horquilla Cu. Balancines amarillo claro.

Abdomen. Oscuro y pelos con reflejos claros.

Genitalia. (Fig. 6–8) marrón claro, oscurecida en el borde distal del basistilo y en su apófisis central. Dististilo ancho, excavado en su cara interna, con un lóbulo mebranoso en su borde esternal y un ápice cónico; éste y los bordes están oscurecidos.

MATERIAL ESTUDIADO

Cuatro machos, todos de Chile, Cautín, W. Temuco, La Selva, 700 m, XI–1981 (L.E. Peña col.). Holotipo Nº 14146 y paratipo los restantes.

Observación: La celda Radial en dos ejemplares mide, aproximadamente, la cuarta parte de r–m y en los otros dos la mitad (0,5–06).

DISCUSION

T. cautinensis sp. n. por los caracteres generales y su tibia media con órgano sensorial pequeño se aproxima a *T. osornoensis* Duret, 1982, pero sus genitalias son muy diferentes

Tetragoneura artigasi sp. n.
(Fig. 9–10).

Cuerpo oscuro, patas amarillas; celda Radial pequeña; tibia posterior sin peine apical; falta la tibia media (órgano sensorial?).

Macho. Longitud del ala 2,5 mm.

Cabeza. Clipeo oscuro; partes bucales y palpos amarillentos. Occipucio negro, opaco, algo polinoso, pelos cortos dorados. Antenas oscuras; torus más claro en el ápice; segmentos del flagelo cortos.

Tórax. Mesonoto opaco, negro, polen escaso y pelos cortos dorados. Escutelo, postnoto y pleuras castaño negro con escaso polen grisáceo.

Patas. Coxas amarillentas, oscurecidas en la base, más en la C. III (0,3); coxa anterior con pelos dorados. Faltan las patas anterior y media. Trocánteres oscurecidos. Fémur posterior amarillento, oscurecido en la mitad basal del borde ventral y con una mancha distal grande. Tibia posterior con 8 setas ant., 12–14 dors. y 9–10 post. pequeñas y distales.

Alas. De forma alargada, ahumadas débilmente en las vecindades de los bordes distal y posterior; Subcostal muy corta; prolongación de la Costal 0,6; celda Radial chica, rectangular, mide 0,3 de r–m; vena R_1 igual a la mitad de r–m; tallo de la horquilla anterior casi ausente, pero con macrotriquias, sus ramas desaparecen cerca del borde alar; horquilla Cu bien basal de la horquilla M, su base está casi a nivel del ápice de r–m; vena Anal atenuada, se aproxima a la base de la horquilla Cu. Balancines amarillo claro.

Abdomen. Oscuro, con pelos claros.

Genitalia. (Fig. 9–10) marrón clara, con refuerzos quitinosos oscuros. Basistilo con sus lóbulos separados en la cara esternal, sólo se unen en la base. Dististilo ancho en la base y algo excavado en la cara interna de su parte distal. Falosoma sin filamentos.

MATERIAL ESTUDIADO

El macho holotipo Nº 14848, de Chile, Malleco cordillera Las Raíces, 1700 m, III–1979 (L. E. Peña col.). Dedicamos la especie al eminente dipterólogo Dr. Jorge N. Artigas, presidente de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile.

DISCUSION

Al holotipo de *T. artigasi* sp. n. le faltan las tibias medias desconociéndose si llevan un órgano sensorial, pero su genitalia es lo suficitemente típica como para separarla de las otras especies patagónicas conocidas. Por sus caracteres generales y los elementos de su genitalia la ubicamos provisoriamente en el grupo de *T. simillina* Freem., 1954 (ex *similis* Freem., 1951), especialmente vecina a *T. cautinensis* sp. n. o a *T. mallecoensis* sp. n.

Tetragoneura mallecoensis sp. n.
(Fig. 11–12).

Especie pequeña; celda Radial chica; tibia cedia con órgano sensorial grande; cuerpo oscuro, patas amarillentas.

Macho. Longitud del ala 2,1 mm.

Cabeza. Clipeo oscuro, partes bucales y palpos amarillo claro. Occipucio negro, pelos cortos oscuros. Antena oscura, torus amarillento; flagelo con segmentos cortos.

Tórax. Mesonoto negruzco, con una delgada capa de polen ceniciento y pelos cortos oscuros. Escutelo oscuro con dos setas negras largas y dos menores (0,25). Postnoto castaño oscuro, algo polinoso lateralmente. Pleuras castaño oscuro.

Patas. Amarillo claro con manchas oscuras. Coxas I–II con pequeñas manchas basales; C. III con una mancha mayor; C. I con pelos dorados claros. Fémures oscurecidos en el borde ventral, además, F. III con una mancha oscura apical. Tibia II con un órgano sensorial grande (0,3); tibia posterior con 6 setas ant. y 12 dors.

Alas. Muy débilmente ahumadas; Subcostal muy corta; prolongación de la Costal (0,75); tallo de la horquilla anterior casi ausente, pero con macrotriquias; horquilla Cu apenas basal a la horquilla M; vena Anal atenuada, termina cerca de la horquilla posterior. Balancines amarillo claro.

Abdomen. Con tegumento y pelos oscuros.

Genitalia. (Fig. 11–12). Marrón claro, con refuerzos quitinizados más oscuros. Basistilo con sus lóbulos casi totalmente unidos en su cara esternal, excepto una pequeña área centro–distal. Dististilo ancho en la base, adelgazado y excavado en la cara interna de la parte distal. Falosoma sin filamentos.

MATERIAL ESTUDIADO

El macho holotipo Nº 14320, de Chile, Malleco cordillera de Nahuelbuta, Los Gringos, 1300m, 6–I–1982 (L. E. Peña col.).

DISCUSION

T. mallecoensis sp. n. como la especie anterior pertenecen al grupo de *T. simillina,* pero se distinguen por la genitalia, especialmente sus edeagos y falosomas.

Tetragoneura puyehuensis sp. n.
(Fig. 13–14).

Especie de tamaño mediano; tibia media con órgano sensorial pequeño; ala sin celda radial; cuerpo castaño negro, patas amarillentas.

Macho. Longitud del ala 2,8 mm.

Cabeza .Clipeo y partes bucales marrón oscuro; palpos claros, con el último segmento oscuro. Occipucio negro, opaco, con pelos dorados. Antenas cortas, oscuras; torus con el ápice más claro; el primer segmento del flagelo poco más largo que ancho.

Torax. Marrón muy oscuro, opaco, con escaso polen ceniciento. Mesonoto con la sutura anterior clara, pelos dorados y espacio pre–escutelar con dos setas largas doradas.

Patas. Coxas amarillas; C. I. con pelos dorados; C. I–II con pequeñas manchas oscuras basales; C. III con débil tinte castaño apical. Trocánteres oscuros. Fémures algo oscurecidos en la base, borde ventral y ápice; F. III con nítida mancha oscura distal (0,25). Tibias II–III sin peine apical; T. II con un órgano sensorial pequeño; T. III con 6–7 setas ant. y 6–7 dors.

Alas. Con un suave tinte castaño; Subcostal larga (0,3 de la R); prolongación de la Costal 0,6; celda Radial ausente; r–m y R_1 de longitud semejante; horquilla anterior con tallo y base de M_1 y M_2 atenuados y sin macrotriquias; horquilla Cu larga, poco distal de la base de r–m; Anal atenuada. Balancines amarillentos, mitad distal de la cabezuela castaño claro.

Abdomen. Castaño oscuro con pelos dorados.

Genitalia. (Fig. 13–14) marrón claro. Basistilo con sus lóbulos separados en la cara external, dejando entre ellos un espacio estrecho. Dististilo con ápice oscurecido. Falosoma sin filamentos.

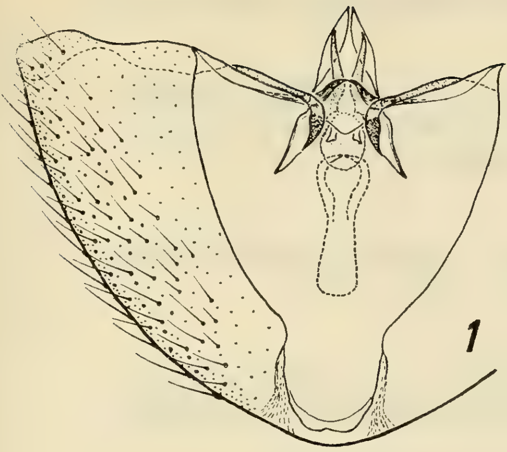
Figuras:

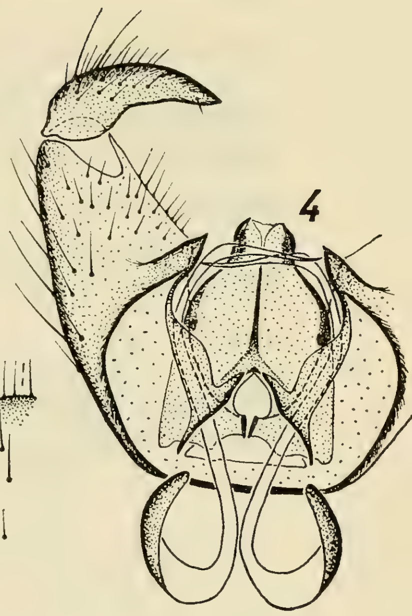
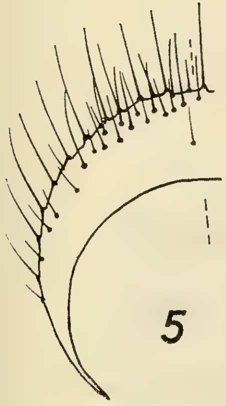
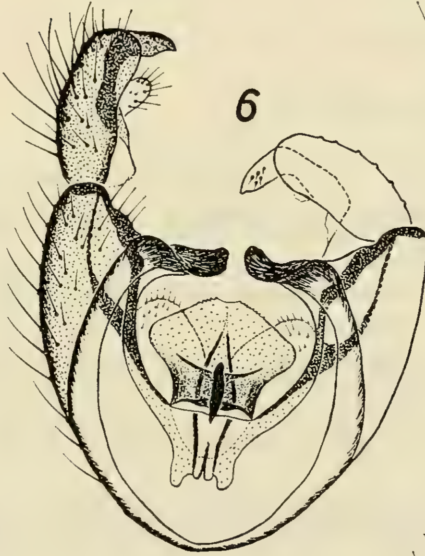
Austrosynapha pseudolamellata sp. n.: 1, genitalia, retirado el tergito IX, vista dorsal; 2, dististilo; 3, tergito IX (sin los cercos).

Tetragoneura lanfrancoae sp. n.. 4, genitalia, vista dorsal; 5, tergito IX.

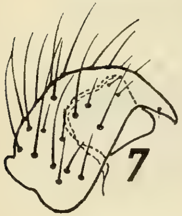
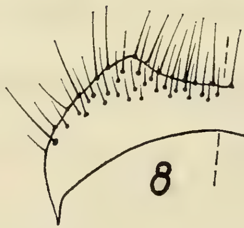
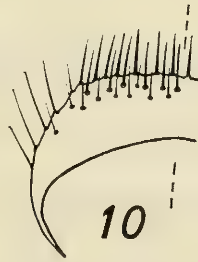
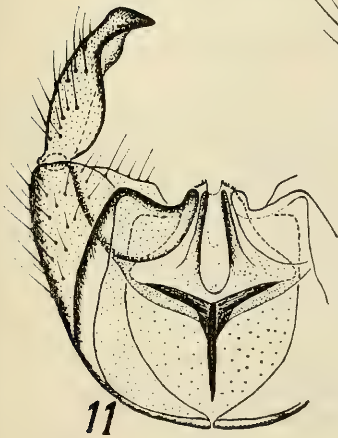
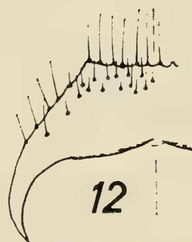
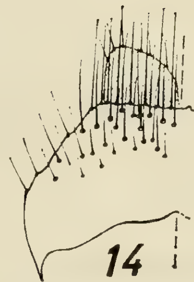
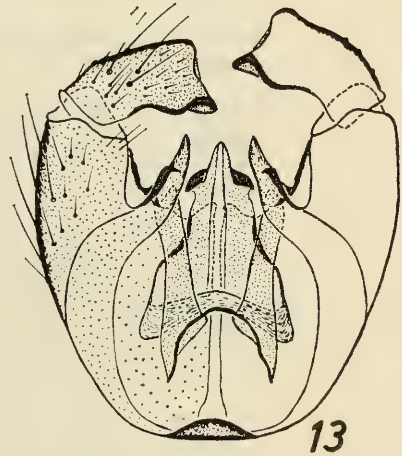
Tetragoneura cautinensis sp. n.: 6, genitalia, vista dorsal; 7, ditistilo aislado, cara externa; 8, tergito IX. *T. artigasi* sp. n.: 9, genitalia, vista dorsal; 10, tergito IX.

Tetragoneura mallecoensis sp. n.: 11, genitalia, vista dorsal; 12, tergito IX. *T. puyehuensis* sp. n.: 13, genitalia; 14, tergito IX.


1

2

4

5

6

3

9

7

8

10

11

12

14

13

MATERIAL ESTUDIADO

Dos machos. Holotipo Nº 14129 de Chile, Malleco, cordillera Nahuelbuta, Los Gringos y paratipo Nº 14202 de Osorno, Puyehue, Aguas calientes, ambos I–1982 (L. E. Peña leg.).

OBSERVACIONES

El paratipo tiene patas más claras y apdomen castaño; tergitos II a IV con áreas laterales más claras y banda oscura apical.

DISCUSION

T. puyehuensis sp. n. está muy próxima a *T. nigripalpis* Freem., 1951, pero la sp. n. tiene coxas y balancines amarillentos y dististilo y edeago diferentes

BIBLIOGRAFIA

Duret, J. P., 1973. Nuevas especies argentinas de *Austrosynapha* Tonnoir, 1929. *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 34(1–2): 65–78, 18 figs.

Duret, J. P., 1974. Dos especies nuevas de *Austrosynapha* de la Patagonia. *Neotropica,* Buenos Aires, Vol. 20(63): 119–121, 5 figs.

Duret, J. P., 1976. Nuevas especies del género *Tetragoneura* Winnertz, 1846. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 35(1–4): 155–173, 35 figs.

Duret, J. P., 1977. Notas sobre el género *Austrosynapha* Tonnoir, 1929. *Neotropica,* 23(69): 69–80, 15 figs.

Duret, J. P., 1980a. Dos subgéneros y tres especies nuevas de *Austrosynapha,* Tonnoir, 1929. *Neotropica,* 26(76): 145–153, 10 figs.

Duret, J. P., 1980b. Notas sobre el género *Tetragoneura* Winnertz, 1846. *Acta Zool. Lilloana,* 36(1): 103–119, 33 figs.

Duret, J. P., 1982. Nuevas notas sobre el género *Tetragoneura* Winnertz, en Chile. *Physis* (Buenos Aires). Secc. C. 40(99): 81–92, 34 figs.

Freeman, P., 1951. Diptera of Patagonia and South Chile. Part III: *Mycetophilidae. British Museum, London,* 138 pp.

CHILEAN CRIBRIMORPHA (BRYOZOA CHEILOSTOMATA)*

Cribrimorfos chilenos (Bryozoa cheilostomata)

HUGO I. MOYANO G.**

ABSTRACT

A structural and systematic study on the Bryozoa Cheilostomata Cribrimorpha inhabiting Chilean waters is presented. Thus, the following species have been analized: *Cribralaria labiodentata* Moyano, 1983 and *Cribrilaria paschalis* Moyano, 1973 from Easter island, *Cribrilaria innominata* (Couch, 1844) from Juan Fernández Archipelago, *Bellulopora bellula* (Osburn, 1950) from Central Chile, *Jolietina latimarginata* (Busk, 1884) and *Parafigularia magellanica* (Calvet, 1904) from the southernmost Chilean archipelagos, and the antarctic species *Cribrilina projecta* Waters, 1904, *Membraniporella antarctica* Kluge, 1914 and *Figularia spatulata* (Calvet, 1909).

The new genus *Parafigularia* is proposed to include *Membraniporella magellanica* Calvet, 1904, on account of its trilocular zoarial modules being composed of an autozooid, an avicularium and a distalmost kenozooid.

It is proved that the costate frontal secondary wall of *Bellulopora bellula* is made up of "umbonuloid costae" issuing from marginal dietellae other than those communicating neighbouring zooids.

SEM photographies and drawings are provided to show the different zooidal structures.

Keywords: Bryozoa Cheilostomata. Systematics. South - Eastern Pacific.

RESUMEN

Se presenta un estudio sistemático y estructural de los Bryozoa Cheilostomata Cribrimorpha que se encuentran en aguas chilenas. Estos incluyen, las siguientes especies: *Cribralaria labiodentata* Moyano, 1983 y *Cribrilaria paschalis* Moyano, 1973 de la Isla de Pascua; *Cribrilaria innominata* (Couch, 1844) del Archipiélago de Juan Fernández; *Bellulopora bellula* (Osburn, 1950) de Chile Central; *Jolietina latimarginata* (Busk, 1884) y *Parafigularia magellanica* (Calvet, 1904) de los Archipiélagos australes chilenos y las tres especies antárticas *Cribrilina projecta* Waters, 1904, *Figularia spatulata* (Calvet, 1909) y *Membraniporella antarctica* Kluge, 1914.

*This communication was read during the International Bryozoology Association Sixth International Conference, University of Vienna, Austria, 1983.

**Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

Se propone el nuevo género *Parafigularia* para acomodar a *Membraniporella magellanica* Calvet, 1904, por presentar módulos zoariales triloculares compuestos por un autozooide, una avicularia y un quenozooide distal.

Se prueba que la pared frontal secundaria de *Bellulopora bellula* se compone de costillas umbonuloides que se originan de cavidades dietelares distintas de las que comunican zooides vecinos.

Para demostrar las diferentes estructuras zooidales se incluyen dibujos y fotografías al microscopio electrónico de barrido.

INTRODUCTION

Among the different structures protecting the membranous frontal wall of the Anascan Cheilostomata, the pericyst proves to be one of the most productive structures from an evolutive point of view. It characterizes the families Arachnopusiidae, Hiantiporidae, Exechonellidae, Cribrilinidae (Bassler, 1953, Harmer, 1957) and the many Cretacean Cribrimorph families described by Lang (1921). In the first three families, as in some genera like *Trilaminopora* (Moyano, 1970) the pericyst originates from irregular spines or processes coming inward from the extraterminal calcareous wall. These extensions fuse and leave an irregular set of lacunae which vary from many *(Arachnopusia, Exechonella)* to one *(Trilaminopora)*. Apart from these families, pericyst–like structures form in some genera or species in various families, viz. Callaporidae, Scrupocellariidae, Bicellariellidae, where this protective shield results from enlarged spines or plates (Harmelin, 1975; Larwood, 1969; Harmer, 1926).

The Recent Cribrilinidae and the Cretaceous related families display a pericyst made up of hollow parallel radiating ribs which can fuse by their ends or lateral margins thus being separated by slits or pore rows. The families bearing this sort of pericyst constitute the Cribrimorpha proper (Lang, 1916, 1921; Harmer, 1926; Osburn, 1950; Cuffey, 1973). Some Ascophora families seem to have derived from cribrimorph ancestors such as Catenicellidae, in which it is possible to see several lineages starting on genera with pericystal frontal secondary walls (Banta & Wass, 1979). On the other hand, the existence of cribrimorph ancestru lae in some exochellid genera like *Romancheina* – whose post–ancestrular zooids have an umbonuloid frontal wall – would probably evidence an origin from cribrimorph ancestors (Moyano, 1968).

Cretaceous Cribrimorpha have been principally studied by Lang (1921) and Larwood (1962) who have produced large monographic memoirs. The Tertiary and Recent ones appear in many faunal studies from different parts of the world (MacGillivray, 1895; Jullien, 1886; Harmer, 1926; Osburn, 1950; Brown, 1952). Among the more recent papers, special mention deserves the one on the Mediterranean *Cribrilaria* (Harmelin, 1970) and those devoted to the Cribrimorpha from the Eeastern Atlantic (Harmelin, 1978) and to the Western Africa forms. (Cook, 1967).

In the Southern Hemisphere there seems that no large monographic studies on the Cribrimorpha have been made; although many genera and species have been dealt with in works devoted to Recent and

Tertiary faunas from Australia, New Zealand and South America (MacGillivray, 1885; Waters, 1905; Calvet, 1904a, 1904b, 1909; Brown, 1952; Powell, 1967).

The Cribrimorpha from South America and Antarctica are comparatively poorly known; six species have been recorded in the Brazilian coast (Barbosa, 1964); four in the Galapagos islands (Osburn, 1950); one in Juan Fernández islands and three along the Chilean coast (Moyano, 1983); and only three south of the Antarctic Convergence (Rogick, 1965). Unlike the Antarctic, the small and remote Easter island has three cribrimorphs out of 18 known bryozoan species (Moyano, 1973. 1983).

The aim of the present contribution is to improve the scarce konwledge on the small but peculiar cribrimorph fauna from Chile. Thus, this work will deal with the zooidal structure, geographical distribution and systematic position of the species studied.

MATERIALS AND METHODS

a. The studied samples were collected as indicated hereinafter:

Easter Island (27º07'S; 109º22'W), 1934, 76 m depth; collector: Ottmar Wilhelm G. Species: *Cribrilaria innominata* and *Cribralaria labiodentata;* 1972, intertidal; collector: H. I. Moyano. Species: *Cribrilaria paschalis.*

Juan Fernández Archipelago: (33º38'S; 78º58'W), 1967, 3–5 m depth; collector: G. Sanhueza B. Species: *Cribrilaria innominata.*

Central Chile (33º06'S; 71º49'W), 1964, 137 m depth; collector: H. I. Moyano & E. Alarcón. Species: *Bellulopora bellula.*

Magellanic Region: (Magellanic Archipelagos 50ºS; 55ºS), Centolla Expedition, 1961–1962. Bahía Inútil Magellan Strait ca. 30 m depth; collector: V. A. Gallardo. Species: *Jolietina latimarginata* and *Parafigularia magellanica.*

Antartic Region: Low island (68º25.5'S; 62º09.5'W), 1969; 60 m depth; collector: J. Castillo. Species: *Figularia spatulata;* Robert island (62º23'S; 59º37'W), 1965, 20 m depth; collector: H. I. Moyano. Species: *F. spatulata;* Doumer island (64º52'S; 63º36'W), 1973, 67 m depth; collector: M. A. Retamal. Species: *Membraniporella antarctica.* Ross Sea Area, (75º00'S; 169º28'E) 1967, 124–329 m depth, and (76º02.15'S; 179º–57'W), 1972, 347–358 m depth. Species: *Cribrilina projecta;* one colony from each of these areas was sent to the author by J. Winston from the Smithsonian Sorting Center, Washington. In addition, a loan specimen of *C. projecta* labeled '450' from the Discovery Collections was studied; this specimen, sent from the British Museum (N. H.) by P. L. Cook has, unfortunately, no collecting data.

b. For each species, a brief diagnosis and a table with measurements are given. This table includes the following measurements in mm based on twenty different zooids or zooidal structures.

Z.l. = zoecial length
Z.w. = zoecial width
Apl. = zoecial orifice length
Ap.w. = zoecial orifice width
Av.l. = avicularium length
Av.w. = avicularium width
O.l. = ovicell length
O.w. = ovicell width
Av.m.l. = avicularian mandibule length
Av.m.w. = avicularian mandibule width
F.r.n. = pericyst rib number.

Following each specific diagnosis, the measurements will appear this way: z.l. = 0.756 0.923 0.805 0.907 showing minimum, maximum, average value, and the standard deviation respectively.

c. Drawings were made with the aid of a camara lucida from dry and/or wet material. Photographs were taken with an Auto Scan ETEC Electromicroscope (SEM). Samples were metalized with a gold bath of 300 Å thick. Photographic film is 21 Din. Samples for SEM photographies were previously boiled in a concentrated NaClO solution.

d. Terminology applied to the hard parts follows Lang, 1921, Osburn, 1950 and Banta 1970. The interpretation of soft and hard parts follows Banta and Wass, 1979.

RESULTS

A. SYSTEMATICS

In this section all the species and the new genus will be summarily described.

Ballulopora bellula (Osburn, 1950)
Figs. 1, 2, 18, 19, 20.

Colletosia bellula Osburn, 1950: 188; pl. 29, fig. 1.
Bellulopora bellula (Osburn), Lagaaij, 1963: 184; pl. 4, fig. 2. Moyano & Melgarejo, 1977: 172; figs. 9–11.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, pluriserial, white, glistening. Zooids large, separated by deep furrows. Frontal secondary wall having 11–16 ribs excluding the apertural bar; these ribs being separated by many disto–proximal elongated pores. Primary aperture a clithridiate orifice closed by an operculum of the same form and size; secondary aperture at the end of a horse–shoe–shaped distally elevated peristome. Two tiny

disto–lateral avicularia forming the distal part of the peristome, frequently wanting or replaced by blunt processes. Hyperstomial ovicell (calcified entoecium) being actually inmersed into a distal kenozooid (this being the "ectoecium") made up of 10–12 ribs exactly in the same way as the frontal wall. With a large number of basal dietellae interlocking with the ones that originate the frontal ribs of both zooids and kenozooidal ovicells.

Measurements in mm.

Z.l.	=	0.700	—	1.000	—	0.855	—	0.106
Z.w.	=	0.500	—	0.750	—	0.583	—	0.076
Ap.l.	=	0.163	—	0.188	—	0.174	—	0.007
Ap.w.	=	0.138	—	0.175	—	0.155	—	0.009
O.l.	=	0.300	—	0.500	—	0.411	—	0.067
O.w.	=	0.375	—	0.500	—	0.408	—	0.039
F.r.n.	=	13		18		16		1.30
O.r.n.	=	10		12		10.45		0.59

DISTRIBUTION

Gulf of California, 14–40 fms; Galapagos islands 50–60 fms; Pleitocene of New Port Harbor Mesa, Southern California (Osburn, 1950: 189); Gulf of Mexico (Lagaaij 1963); Central Chile (Moyano & Melgarejo (1977).

Cribralaria labiodentata Moyano, 1983.
Figs. 3, 21, 22, 23.

Cribralaria labiodentata Moyano, 1983: 7, Fig. 5.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, white, glistening. Zooids large, flat, separated by low furrows; frontal secondary wall having 11–18 ribs including the apertural pair, separated by two rows of pores; apertural rib pair stout, fused in the middle and serrated in their distal border causing the proximal side of the aperture being dentate; one pair of distal lateral oral sines fused medially forming the distal apertural border. Avicularium interzoecial, asymmetrical, with an irregular quadrate chamber and a long, asymmetrical curved and produced rostrum; avicularian mandibule long pointed and asymmetrical. Ovicell endozoecial, hemisphaerical, shallow inmersed into the avicularian chamber. Interzooidal communication pores numerous, round, simple and forming a line along the lateral and distal walls.

Measurements in mm.

Z.l.	=	0.625	1.000	0.759	0.099
Z.w.	=	0.300	0.475	0.371	0.048
Ap.l.	=	0.100	0.125	0.113	0.011
Ap.w.	=	0.125	0.175	0.146	0.012
Av.l.	=	0.150	0.250	0.186	0.023
Av.w.	=	0.125	0.200	0.156	0.027
Av.m.l.	=	0.250	0.450	0.351	0.045
Av.m.w.	=	0.088	0.125	0.106	0.012
F.r.n.	=	11	18	13.05	1.761

DISTRIBUTION:

Known only from type locality, Easter Island. 70 m. depth, on coral blades (Moyano, 1983).

Cribrilaria innominata (Couch, 1844)
Figs. 4, 24.

Lepralia innominata Couch, 1844: 114; pl. 22, fig. 4.

Cribrilaria innominata (Couch), Harmelin, 1970: 84; figs. 1d, e, f, 2; pl. I, 4–6; 1978: 179; pl. 2, 1, 2.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, white. Zooids small, ventricose, separated by deep furrows; frontal secondary wall having 12–17 ribs in unfertile zoecia and 11–16 infertile ones; between every two rib bases, there is a large marinal pore which is followed by four to five smaller ones towards the center of the pericyst; apertural ribe pair bifurcated leaving a triangular suboral pore. Zooidal aperture semicircular encircled by five spines in unfertile zooids and only four in fertile ones. Avicularium interzoecial, large, reaching one half or more of the zoecial length, with a long and acute mandibule. Ovicell hyperstomial, globose, imperforate. Communication pores in serially disposed dietellae arounl the zoecial base.

Measurements in mm.

Z.l. unfertile zooid	=	0.313	0.500	0.421	0.047
Z.w. " "	=	0.225	0.375	0.277	0.033
Z.l. fertile zooid	=	0.313	0.475	0.394	0.041
Z.w. " "	=	0.213	0.350	0.264	0.042
Ap.l.	=	0.050	0.063	0.053	0.004
Ap.w.	=	0.069	0.085	0.077	0.004
Av.l.	=	0.188	0.375	0.256	0.047
Av.w.	=	0.125	0.250	0.184	0.037
A.m.v.	=	0.125	0.250	0.186	0.045
Av.m.w.	=	0.031	0.088	0.057	0.016
F.r.n. unfertile zooid	=	12	17	14.2	1.29
F.r.n. fertile zooid	=	11	16	13.55	1.39

DISTRIBUTION:

Species considered to be cosmopolite (Harmelin, 1978). In Chilean waters, it has been found in Easter island at 76 m depth and in Juan Fernández Archipelago at 3–5 m depth.

Cribrilaria paschalis Moyano, 1973.
Figs. 5, 6, 25, 26.

Cribrilaria paschalis Moyano, 1973: 8; pl. I, 5.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, white. Zooids small, ovate convex, separated by deep furrows; frontal wall composed of 11–17 ribs separated by 2–3 intercostal round and large pores; suboral pore triangular, lying vertically and therefere perpendicular to the apertural plane. Semicircular zoecial aperture encircled by seven spines in unfertile zooids and having only four in fertile ones. Interzoecial avicularia small, variable, irregulary distributed, its mandibule triangular, long. Imperforated hyperstomial ovicell closed by the operculum. Communication pores in serially diseposed dietellae around the zoecial base.

Measurements in mm.

Z.l. unfertile zooid	=	0.275	0.475	0.349	0.050
Z.w. " "	=	0.175	0.250	0.223	0.029
Z.l. fertile zooid	=	0.250	0.375	0.297	0.032
Z.w. " "	=	0.175	0.250	0.213	0.027
Ap.l.	=	0.038	0.075	0.054	0.011
Ap.w.	=	0.050	0.075	0.067	0.007
Av.l.	=	0.113	0.188	0.158	0.021
Av.w.	=	0.050	0.125	0.091	0.025
Av.m.l.	=	0.050	0.113	0.081	0.014
Av.m.w.	=	0.025	0.050	0.032	0.006
O.l.	=	0.100	0.138	0.124	0.009
O.w.	=	0.125	0.150	0.132	0.011
F.r.n. unfertile zooid					
F.r.n. fertile zooid					

DISTRIBUTION:

Known only from type locality, Easter island, intertidal zone, on algae (Moyano, 1973).

Cribrilina projecta Waters, 1904.
Figs. 11, 12, 13, 27, 28, 29, 32.

Cribrilina projecta Waters, 1904: 41; pl. II, figs. 14a–d.

Cribrilina projecta Waters, Thornely, 1924: 10.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar white to translucent. Zooids large, somewhat lageniform, not much longer than wide, separated by deep furrows obscured later by calcification; frontal wall a pericyst occupying almost all the frontal visible surface; pericyst composed of 16–19 narrow ribs in zooids near the ancestrula attaining from 22 to 30 in older zooids far from the ancestrula; ribs separated by 6–7 round pores. Apertural bar thick and stout apparently given vertical offshoots in older zooids; Oral area produced into a peristome; secondary aperture transversely oval, its margin irregularly dentate, teeth being the tip of the finer branches resulting from the repeated division of the oral spines. Peristome principally formed by a par of disto–lateral strongly stout spines that divide many times and encircling the oral area and fusing between resulting branches. Primary aperture without special structures. Zooidal operculum not much differentiated from the membranous frontal wall. Avicularia small, triangular, acute, pointing proximally; they originate probably from nearby dietellae in triangular spaces where three zooids meet. Ovicell unknown. Communication pores in large dietellae around the lateral walls.

Measurements in mm.

Z.l.	=		0.900	1.125	1.028	0.067
Z.w.	=		0.575	0.875	0.720	0.080
Ap.l.	=		0.150	0.200	0.171	0.014
Ap.w.	=		0.225	0.275	0.256	0.016
Av.l.	=	(N= 6)	0.188	0.225	0.200	0.013
Av.w.	=	(N= 6)	0.075	0.125	0.099	0.016
F.r.n. Near ancestrula		(N= 4)	16	19	17.25	1.09
F.r.n. far from ancestrula		(N=20)	22	30	23.70	1.64

DISTRIBUTION:

Antarctic seas. 70º23'S; 82º47'W, 480 m. (Waters, 1904). Commonwealth Bay, 110 fms. (Thornely, 1924). Ross Sea area: 75º00'S; 169º28'E, 324–329 m, 76º02,15'S; 179º57'W, 347–358 m, after the samples sent to the author from the Smithsonian Institution Sorting Center and collected by the R/V Eltanin in 1967 and 1972 respectively.

Figularia spatulata (Calvet, 1909)
Figs. 10, 36, 37.

Cribrilina spatulata Calvet, 1909: 9; pl. 2, figs. 1–3.

Cribrilina spatulata Calvet, Thornely, 1924: 10.

Figularia spatulata (Calvet), Livingstone, 1928: 47; pl. 2, fig. 6, Vigeland, 1952: 8.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, pluriserial, white–yellowish. Zooids large, elongated separated by low furrows; frontal wall a fairly developed gymnocyst made up of 11–17 flattened ribs that fuse in the middle and laterally being separated by long slits; gymnocyst well developed but variable in its proximal extension; apertural bar ribs wider and stouter delimiting a central v–shaped small sinus in the proximal side of the aperture. Zoecial aperture almost identical in fertile and unfertile zooids, with two small latero–proximal denticles for the articulation of the operculum; four cylindrical lateral oral spines in unfertile zooids and two spathulated ones in fertile zooids. Avicularia unknown, apparentlye wanting. Ovicell hyperstomial large, elongated round to mitriform, with two teardrop–shaped uncalcified areas on ectoecium. Two uniporous septulae on each lateral wall and another on the distal wall.

Measurements in mm.

Z.l. unfertile zooid	0.575	0.925	0.786	0.103
Z.w. " "	0.300	0.425	0.354	0.035
Ap.l. " "	0.125	0.175	0.158	0.013
Ap.w. " "	0.150	0.200	0.174	0.011
Z.l. fertile zooid	0.700	0.100	0.879	0.104
Z.w. " "	0.250	0.375	0.335	0.034
Ap.l. " "	0.150	0.200	0.172	0.015
Ap.w. " "	0.150	0.200	0.186	0.015
Ov.l.	0.300	0.425	0.368	0.026
Ov.w.	0.250	0.350	0.306	0.021
F.r.n. unfertile zooid	14	20	16.70	1.65
F.r.n. fertile zooid	14	24	18.25	3.05

DISTRIBUTION:

Antarctic endemic species. Kaiser Wilhelm Sector and Victoria and Adeliae Lands (Thornely, 1924; Livingstone, 1928); Bellingshausen Sea Sector (Calvet, 1909; Vigeland, 1952); Heard and MacDonald islands (d'Hondt, 1979); South Shetlands (Moyano, 1979, 30–90 m depth).

Jolietina latimarginata (Busk, 1884)
Figs. 16, 17, 33, 34.

Cribrilina latimarginata Busk, 1884: 131; pl. 22, figs. 10. Calvet, 1904b: 18; Waters, 1905: 236.

Jolietina latimarginata (Busk), Canu & Bassler, 1929: 244, 101 a, b. Moyano, 1974: 10.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, multiserial yellowish. Zooids wide, nearly flat, initially separated by deep furrows that later disappear becoming filled by calcareous outgrowings; pericyst made up of 9–14 ribs, which are clearly defined where they originate but becoming confused in the pericyst centre; pericystal orifices round to reniform, not clearly disposed as intercostal rows. Vibracularia interzoecial following each autozooid; its chamber round to ovate with an oval frontal aperture having a distal stout condile for the articulation of the vibracularian seta. Zoecial aperture semicircular, narrow, much wider than long; no oral spines observed. Ovicell seemingly endozoecial (C. & B., 1929) not present in the studied samples. With large dietellae in lateral walls.

Measurements in mm.

Z.l.	=	0.350	0.500	0.443	0.045
Z.w.	=	0.225	0.375	0.281	0.031
Ap.l.	=	0.050	0.088	0.072	0.009
Ap.w.	=	0.125	0.150	0.148	0.006
Vibracularium l.	=	0.125	0.250	0.180	0.036
Vibracularium w.	=	0.125	0.250	0.194	0.032
Vibracularin seta l.	=	0.575	1.375	0.919	0.228
F.r.n.	=	9	14	12.75	1.41

DISTRIBUTION:

South Atlantic Ocean, 37°17'S; 53°52'W, 600 fms. (Busk, 1884); Cabo Blanco, Southern Argentinian coast (Calvet, 1904b); North to Falkland islands, 135 m (Waters, 1905); South Eastern Pacific Ocean, 50°36'S; 75°42'W, 70 m (Moyano, 1974).

Membraniporella antarctica Kluge, 1914.
Figs. 14, 15, 30, 31, 35.

Membraniporella antarctica Kluge, 1914: 677; pl. 33, fig. 7.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, multiserial, white–pink. Zooids sligthly convex, separated by moderate furrows; gymnocyst somewhat developed laterally and proximally; cryptocyst made up of 13–21 distally bifurcated ribs that fuse only among the central part of the pericyst; each rib bifurcates leaving among branches an elongated hole; on injured zoecia, a second row of ribs develops under the original one, so it is possible to find zooids with a double roof of ribs over the frontal membrane. Zoecial aperture bell–shaped encircled by four and two oral spines respectively in unfertile and fertile zooids; these spines may bifurcate as the pericystal ones. Ovicell hyperstomial, the ectoecium leaving a triangular space in the fronto–anterior part of the ovicell exposing the entoecium. Avicularia seemingly wanting. Communication pores two simple septulae on each lateral wall and another in the distal wall.

Measurements in mm.

Z.l. infertile zooid	0.625	1.125	0.804	0.108
Z.w. " "	0.325	0.500	0.416	0.045
Z.l. fertile zooid	0.825	0.125	0.949	0.095
Z.w. " "	0.300	0.500	0.371	0.062
Ap.l. unfertile zooid	0.125	0.175	0.158	0.015
Ap.w. " "	0.125	0.175	0.153	0.012
Ov.l.	0.350	0.500	0.424	0.038
Ov.w. " "	0.300	0.450	0.361	0.037
F.r.n.	13	21	16.35	1.82

DISTRIBUTION:

Antarctic endemic species. Kaiser Wilhelm Sector 350–385 m (Kluge, 1914); Heard and MacDonald islands (d'Hondt, 1979); South Shetlands, 50 m (Moyano, 1978).

Parafigularia gen. n.

DIAGNOSIS:

Cheilostomata having rhomboidal morpho–functional trilocular modules composed of an autozooid plus a dependent distal avicularium and a triangular distalmost kenozooid. Frontal wall made up of a large gymnocyst and a reduced costate pericyst. Ovicell hyperstomial conneted with avicularian chamber. Communication pores not including dietellae.

Type–species: *Membraniporella magellanica* Calvet. 1904.

Parafigularia magellanica (Calvet, 1904).
Figs. 7, 8, 38–44.

Membraniporella magellanica Calvet, 1904a: 53; Calvet, 1904b: 15; pl. 1, figs. 4a–b.

Cribrilina patagonica Waters, 1905: 236; pl. 28, figs. 6–7.

Figularia patagonica (Waters), López–Gappa, 1977: 180; pl. 1, figs. 4, 5.

DIAGNOSIS:

Zoarium encrusting, unilaminar, pluriserial, light–brown to yellowish. Zooids strongly convex separated by deep furrows; frontal wall principally composed of a gymnocyst and of a small pericyst made up of 4–7 short and wide tapering ribs. These ribs meet in the middle forming a low suboral umbo, and separated each other by basal slits. Zoecial aperture dimorphic longer in unfertile zooids and more wide in fertile ones, bellshaped and, therefore, wider proximally. A small transverse elevated avicularium with a triangular mandibule laterally directed, situated distally to each autozooid. Ovicell large being only an elevated convex roof of the distal part of the fertile zooid; its ectoecium being, actually, part of the external wall of the avicularium, and so the entoecium –the ovicell proper– is partially inmersed in or wrapped laterally and distally by the avicularian chamber; with a median carena extending to the avicularium; undeveloped avicularia appear as round holes on the distal part of some ovicells. Communication pores as uniporous septulae that may form clusters.

Measurements in mm.

Z.l. unfertile zooid	0.475	0.750	0.576	0.074
Z.w. " "	0.300	0.375	0.340	0.018
Ap.l. " "	0.125	0.175	0.150	0.012
Ap.w. " "	0.175	0.213	0.186	0.013
Z.l. fertile zooid	0.550	0.800	0.661	0.074
Z.w. " "	0.300	0.400	0.361	0.020
Ap.l. " "	0.150	0.175	0.167	0.009
Ap.w. " "	0.200	0.250	0.232	0.014
Av.l.	0.150	0.200	0.170	0.018
Av.w	0.075	0.125	0.108	0.018
Ov.l.	0.225	0.300	0.271	0.023
Ov.w.	0.325	0.400	0.355	0.022
F.r.n. unfertile zooid	5	7	7.75	0.76
F.r.n. fertile zooid	4	6	5.10	0.54

DISTRIBUTION:

Magellanic endemic species. Smyth Channel, 8 fms. (Calvet, 1904b); Cape Horn area (Waters, 1905); Beagle Channel (López–Gappa, 1977); Magellanic Archipelagos (Moyano, 1983).

B. *GENERAL REMARKS AND DISCUSSION*

I. FRONTAL WALLS

The frontal secondary walls of *Cribralaria labiodentata. Cribrilaria innominata, C. paschalis, Cribrilina projecta, Figularia spatulata, Jolietina latimarginata* and *Parafigularia magellanica* are typically made up of hollow costae or ribs issuing from the marginal gymnocyst and, therefore, different from those of *B. bellula* in which they originate from dietellae other than those connecting neighbouring zooids.

Pericystal costae of *J. latimarginata* are clearly set off only at their base because they fuse in an irregular way in the center of the pericyst (Figs. 16, 33, 34). Frontal spines of *C. labiodentata* unlike the former species are clearly distinct although having lateral spines or denticules that fuse, thus producing two rows of pores between each pair of ribs (Fig. 3, 21, 22). Costae of *C. projecta* are numerous, narrow, tapering slightly to the center of the pericyst where they fuse;there are 6–7 round pores every two of these ribs. *C. innominata* and *C. paschalis* have the same type of pericyst but the number of pores separating the ribs diminishes from *C. projecta* to *C. paschalis* and varies in quantities ranging from 6–7, to 4–5, and to 2–4, respectively.

F. spatulata like many species in its genus, develops a gymnocyst encircling the costate frontal shield. In this species, however, it varies from 1/3 of the frontal length to almost nothing. (Figs. 9, 10, 36). The pericyst is made up of relatively flat and not tapering ribs, very close each other, touching and fusing two or three times along their sides leaving slit–like pores. *Parafigularia magellanica,* on the other hand, looks very different from the latter because of the small number of ribs, 4 to 7, which cover a very small area. These costae are small, short and teardrop-shaped fusing by their tips and leaving tiny slits at their bases. No evidence of pelma or pelmatidia occurs in this or in the former species (Figs. 7, 41).

The extensive pericyst of *M. antarctica* is composed of forked ribs which leave intracostal openings resulting from the branching tips and not homologous with pelma. A striking character seen in several ovicelled and sterile zooids is the presence of a second set of costae under the primary one (Fig. 15). These seem to appear as a response to injures against the external shield. Perhaps this is an adaptive response to restore the weak pericyst whose spines break off very easily.

The pericyst of *B. bellula* looks and forms in an odd way. A close examination of its surface reaveals the presence of a glistening epitheca over the external surface of the "costae". Each of them is actually one radial canal issuing from a dietella lying at the base of the lateral walls. Each of these dietellae alternates with those interconnecting contiguous zooids and seemingly communicate them with the perigastric coelomic cavity. This canal surely represents a coelomic extesion whose base is calcified as in an umbonuloid frontal wall (Banta & Wass, 1979), and, therefore,

each of these "costae" is in fact a radial umbonuloid process with an epitheca and a subjacent hypostegal cavity, and separated from the next by a row of slit–like pores. This interpretation of each costa and of the whole pericyst seems to be confirmed when looking at the growing colonial edge; there, the developing zooids exhibit a marginal gymnocystal fold growing and bending inward over the frontal membranous wall (Fig. 2), exactly in the same way as an umbonuloid frontal wall develops (Harmer, 1957; Banta and Wass, 1979). The pores separating the just appearing "costae" on this growing fold do not emerge at its edge proper but towards its periphery. On the other hand, each of these "umbonuloid costae" has a large epitheca covered pore in the same place and situation as areolae in a Gymnocystidean Cheilostomata (Banta, 1973) but lying very near the basal zooidal wall. This pore is actually the upper part of a "costal dietella" and seems to be different from pelma (Lang, 1921) because of its situation and topographic relations.

II. ORAL AREA

The oral frame in Cribrilinidae is limited proximally by either a pair of unmodified or somewhat modified or highly transformed apertural ribs (Lang's apertural bar 1921). In addition, a variable number of oral vertical spines does or does not participate in building a peristome.

In *P. magellanica,* the apertural bar does not differ from the other pericystal spines. Oral spines are wanting and the oral aperture is proportionally wider in ovicelled zooids than in sterile ones. Nor the apertural pair differs in *F. spatulata* from the others composing the frontal shield; oral spines, however, are four cylindrical ones in unfertile zooids and two spathulated on fertile ones. *M. antarctica* shows a similar condition as the former two species in not having a specialized apertural pair, but it differs from the latter in possessing forked oral spines.

The solid but unmodified apertural pair in *J. latimarginata* makes up the straight proximal border of its very wide aperture. This is also straight in both *C. innominata* and *C. paschalis,* but the apertural pair is here bifurcated from its base leaving a triangular to round suboral pore lying on the apertural plane in the first and perpendicular to it in the second (See Harmelin, 1970). The apertural pair of *C. labiodentata* lacks the bifurcation of the *Cribrilariae,* but instead it is wider, stouter and not tapering distally unlike the rest of the pericystal costae; costal spinules grow also on the proximal side of the aperture. In addition, the two distolateral oral spines distally overarch the aperture and fuse leaving and infero–marginal distal pore.

In both *C. projecta* and *B. bellula* oral area includes a peristome. This, in *B. bellula,* encircles a clithridiate primary aperture closed by a very well chitinized operculum of its form and dimension. This peristome results in two pairs of modified outgrowths (Fig. 18, 20); the most proximal is the apertural pair itself and the more distal one can be replaced by two tiny columnar avicularia; these two spinous processes grow up distally and laterally fuse each other forming the peristome which slopes from the distal to the proximal side of the aperture. This situation is more

interpretative than based on a sequencing of each step of the process. A diffenret situation occurs in *C. projecta* where there are no oral avicularia but, instead, ramifying processes originating from the apertural bar and from a pair of latero–distal "spines" (Figs. 29, 32). These ramifying structures grow up and laterally fuse forming a produced peristome; the primary aperture is not closed by an operculum although it communicates widely with the subpericystal cavity; the operculum proper is in direct relation with the membranous frontal wall as in *Arachnopusia* or in the gymnocystidean genera *Romancheina, Cellarinella* and *Systenopora* (Moyano, 1968). In the zoarial growing edge it is possible to follow the whole building sequence of the peristome in *C. projecta* (Figs. 12, 28, 32). Difference in operculum construction, hard in *B. bellula* and weak in *C. projecta* is probably related to two different strategies to protect the entrance to the subpericystal cavity (homologous to the "ascus" in a Gymnocystidean Cheilostomata like *Umbonula)* the secondary aperture of *B. bellula* is relatively large and the peristome slightly produced, whereas in *C. projecta* the oblong and disto–laterally compressed secondary aperture crowns a fairly long peristome with dentate free border; thus, the strong operculum in *B. bellula* protects a wide and open aperture, whereas in the second the protection results from the elongation and narrowing of the peristome with less specialization of the operculum.

III. OVICELLS

The ovicells of *Cribrilaria innominata* and of *C. paschalis* are of the hyperstomial type and closed by the operculum. Those of *Figularia spatulata* and *Membraniporella antarctica* are also hyperstomial but with an exposed area of the entoecium. This area is central and triangular in *M. antarctica* and a double bilaterally symmetrical drop–shaped structure in *F. spatulata.* They seem to decrease with age and calcification. The ovicell of *J. latimarginata* has been said to be endozoecial (Bassler, 1953) but the paucity of the studied material does not permit to solve this situation. This is also true of *C. projecta.*

Unlike the species indicated above *Cribrilaria labiodentata* has endozoecial, shallow ovicells inmersed in the distal avicularium that follows each zooid which do not bulge over the frontal wall of the avicularian chamber making them overlooked by a casual observer.

Ovicells of *Parafigularia magellanica* and of *Bellulopora bellula* are of the hyperstomial type in a general sense but very special in their structure and spatial relations with neighbouring structures. In *P. magellanica* the ovicell is made up of an entoecial calcified part issuing from the distal and lateral borders of the fertile zooid and of an ectoecium formed by the proximal extension of the avicularian chamber in which the ovicell is partially inmersed. It does not possess the uncalcified lateral symmetrical fenestrae of the typical figularian ovicells and it is in addition, crowned by the avicularium thus forming an ovicell complex. In some of these complexes the avicularium fails to develop appearing in its place a circular hole. As both situtions can occur in the same zoarium and in very close zoecia it seems to represented different steps in the avicularium

ontogeny. Avicularia as round holes were described by Calvet, 1904, Waters 1905 and recently by López–Gappa; the latter discuss them indicating the relations between *Membraniporella magellanica* Calvet and *Cribrilina patagonica* Waters.

In *B. bellula* the ovicell external wall (=ectoecium) has the same structure as the frontal shield, that is it, is composed of the "umbonuloid costae" described above. This fact and the presence inside the ectoecium of a calcified globular structure (=the entoecium) widely separated from the ectoecium leads one to consider the ovicell as being a kenozooid. In addition, between the interior wall of the ectoecium and the exterior one of the entoecium is a horizontal membrane that seems to be homologous to the frontal zooidal membrane. On the other hand, in a developing ovicell of the colonial growing margin it is possible to see the same pattern of alternating dietellae giving birth to the "umbonuloid" costae. This confirms the kenozooidal nature of the ovicell.

IV. HETEROZOOIDS

Seven out of nine species studied have avicularian or vibracularian heterozooids. These are wanting in *M. antarctica* and *F. spatulata. C. innominata, C. paschalis* and *C. labiodentata* produce interzoecial avicularia. They are irregularly placed here and there and not connected with ovicells in both *Cribrilaria.* Those of *C. labiodentata* are budded distally by most of zooids and conceal ovicells in their quadrate chamber; most of their length accounts for the asymmetrical dentate rostrum containing a very large and acute mandibule. *Cribrilaria projecta* also has interzoecial avicularia issuing from triangular spaces between autozooids and near the peristome; they are small, triangular, columnar and proximally directed. The contention that avicularia are rare (Androsova, 1972: 336) is confirmed in the two colonies studied here, being present only in the older one.

The tiny columnar oral avicularia of *B. bellula* are not always present, being absent or spine–shaped in most of zooids of the studied colonies. They seem to be more common and larger in the samples studied by Osburn (1950) from the tropical American Pacific. The dependent avicularium of *P. magellanica* follows each zooid surmounting distally the aperture of unfertile ones or the ovicell in fertile ones. This avicularium, laterally directed and with a triangular mandibule. develops from an oval depression distal to the opesia and connected to the zoecial cavity through unipore septulae. Distally to it there is a triangular coelomic space which is also connected with the zoecial cavity through septulae. This space, which follows every avicularium, is covered by membrane and its significance is unknown. It was first observed by Calvet (1904b) who named it "Hoelung" and compared it with a somewhat similar structure in *Membraniporella agassizi* (Smitt). It can be considered as a terminal kenozooid. This kenozzoid–like structure and the dependent associated avicularium make *P. magellanica* altogether different from other species in the genus *Figularia,* which typically have interzoecial avicularia with spathulated mandibules.

J. latimarginata stands apart from the other studied species and from all the other recent Cribrilinidae in that it develops vibracularian heterozooids and produces a fairly large amount of calcareous tissue filling the wide interzoecial furrows. Each of the vibracularia following an autozooid has a transversely oval to round chamber with an elongated transversal aperture having an impair proximally directed condile for the articulation of the seta. The long setae measure up to one mm or more and are laterally directed. The spaces around the vibracularian chamber and the zoecial lateral walls are rapidly filled with calcareous deposits separating zooids as the species name indicates. These calcareous outgrowths seem to originate from the large dietellae of the lateral walls. In this character this species corresponds to many cretaceous forms in which these calcareous reinforcements are common (Lang, 1921; Larwood, 1969).

V. SYSTEMATIC POSITION

The generic position of *Cribrilaria innominata* and *C. paschalis* seems to be clear and sound (see Harmelin, 1970). *Jolietina latimarginata* on account of its very specialized vibracularian heterozooids deserves the separated generic position in which it has been placed. The same is valid for *Cribralaria labiodentata* which clearly corresponds to the type–species of its genus, *C. curvirostris* Silén; it stands out, however, by the double row of pores between ribs. The presence of this species in Easter island completes the western north and south Pacific distribution of the genus *Cribralaria* from near Japan (Silén, 1942) to New Zealand and Australia (Powell, 1967) to Easter island (Moyano, 1983). *Figularia spatulata,* although lacking interzoecial avicularia belongs, no doubt, to *Figularia* because of the structure of its ovicell and pericyst. This is not the case with the so–called *Figularia magellanica* (Calvet) (=*Membraniporella magellanica* Calvet, = *Cribrilina patagonica* Waters) in which the pericyst undergoes an extreme reduction as in some specimens of *F. fissa* (Harmer, 1926); in addition, interzoecial avicularia are altogether wanting and the ovicell is partially inmersed in a distal dependent avicularium. All these characters make *Figularia magellanica* not congeneric with *Figularia.* It is neither possible to adscribe it to any other Recent genus nor to any fossil one on account of the following characters: (a) strongly reduced pericyst, (b) dependent distal avicularium, (c) hyperstomial ovicell being wrapped by the avicularium chamber and lacking the ectocystal windows of *Figularia* proper, (d) uniporous basal septulae, and, (e) each morpho–functional colonial module is made up of three elements: autozooid, avicularium and distal kenozooid. Hence, the necesity of introducing the new genus *Parafigularia* gen. n., already described above.

M. antarctica has the typical characteres of *Membraniporella,* that is, ribs free in most of their length fusing slightly in the centre of the pericyst and a hyperstomial ovicell. It lacks, however, the avicularia of the genotype *M. nitida* (Johnston). The umbonuloid structure of the frontal ribs in *Bellulopora bellula* justifies its inclusion in a different generic entity as proposed by Lagaaij (1963) and perhaps it would deserve a suprageneric status of its own. *Lyrula hyppocrepis,* as described and depicted by Osburn (1950, pl. 27, figs. 7, 8), seems to have the same costal

structure due to the presence of a large pore at the base of each rib, but this species shows instead very large interzoecial avicularia unlike *B. bellula.*

Cribrilina projecta from Antarctica seems to be not congeneric with *Cribrilina.* Its tiny avicularium is budded between zooids not replacing one of them in a series. Hasting (1964) suggested that it is also not congeneric with *Reginella.* Its peristome and the way in which it forms would indicate a separated generic status for this species, but the paucity of the available material and the imperfect knowledge of many Recent Cribrilinid genera do not permit us to formally propose it.

CONCLUSION

This study further shows that:

a. Chilean Cribrimorpha include the species: *Bellulopora bellula* (Osburn, 1950). *Cribralaria labiodentata* Moyano, 1983, *Cribrilaria innominata* (Couch, 1844), *Cribrilaria paschalis* Moyano, 1973, *Cribilina projecta* Waters, 1904, *Figularia spatulata* (Calvet, 1909), *Jolietina latimarginata* (Busk, 1884), *Membraniporella antarctica* Kluge, 1914 and *Parafigularia magellanica* (Calvet, 1904).

b. *B. bellula* has umbonuloid costae issuing from dietellae and hence it is structurally different from most of the Recent Cribrimorpha.

c. Ovicell of *B. bellula* is inmersed in a kenozooid structurally similar to an autozooid.

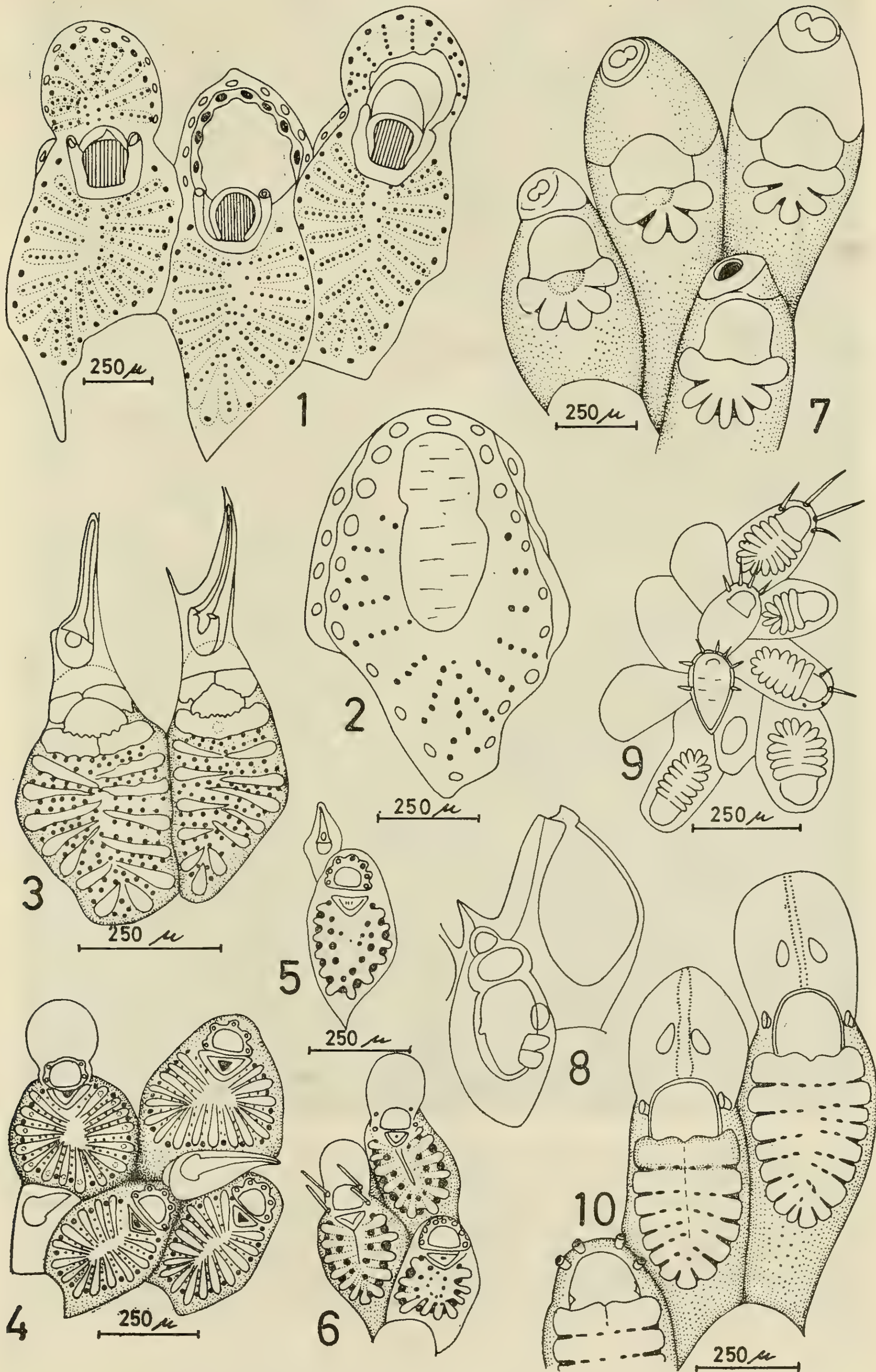
d. *C. labiodentata* from Easter island extends to the Eastern Pacific the geographical distribution of *Cribralaria.*

e. *C. projecta* develops a peristome giving the zooids an urceolate aspect, principally from two enlarged and multiramified oral spines. This character makes this species different from all Recent Cribrimorpha.

f. The new genus *Parafigularia* is proposed to include *Membraniporella magellanica* Calvet hitherto considered to be congeneric with *Figularia.*

g. *P. magellanica* colonies are made up of trilocular modules composed of an autozooid, a dependent transversal avicularium and a distalmost kenozooid. These characteres indicate that this species in not congeneric with *Figularia.*

Fig. 1.- *Bellulopora bellula.* Three ovicelled zooids; the one right showing the small entoecium; that at centre exhibits an early stage of the ovicell ontogeny, black are costal dietellae and white dots intercommunication dietellae. Fig. 2.- *B. bellula.* Zooid at the colonial growing edge; developing pericyst forms as an umbonuloid fold. Fig. 3.- *Cribralaria labiodentata.* Two ovicelled zooids and interzoecial avicularia. Fig. 4.- *Cribrilaria innominata.* Fertile and unfertile zooids and interzoecial avicularia. Fig. 5.- *C. paschalis.* Infertile zooid and interzoecial avicularia. Fig. 6.- *C. paschalis.* Fertile zooids. Fig. 7.- *Parafigularia magellanica.* Note dimorphic apertures and distal avicularium. Fig. 8.- *P. magellanica.* Two zooids at colonial growing edge. At left the trilocular structure of each zoarial module. Fig. 9.- *Figularia spatulata.* Early astogeny. Note tatiform ancestrula. Fig. 10.- *F. spatulata.* Old ovicelled zooids.


250 µ
1
250 µ
7
2
250 µ
9
250 µ
3
250 µ
5
250 µ
8
4
250 µ
6
10
250 µ

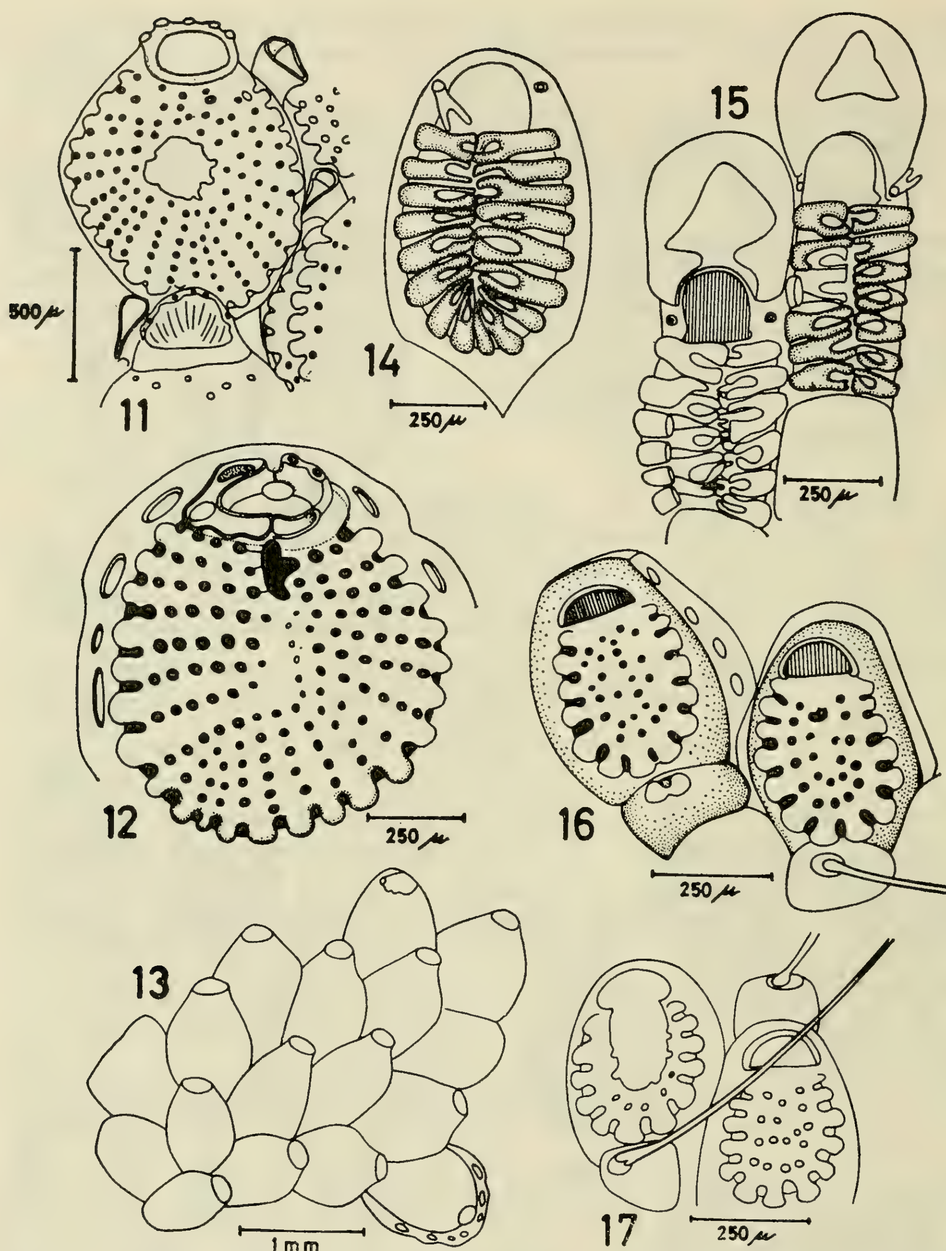


Fig. 11.- *Cribrilina projecta.* One zooid having a broken pericystal centre and three interzoecial avicularia. Fig. 12.- *C. projecta.* Yound zooid at the growing edge showing an early stage in peristome development. Fig. 13.- *C. projecta·* Young zoarium having what seems to be the ancestrula. Fig. 14.- *Membraniporella antarctica.* Young zoecium having forked ribs. Fig. 15.- *M. antarctica.* Ovicelled zooids showing the triangular ectoecial fenestra. Fig. 16.- *Jolietina latimarginata.* Frontal view of zooids and vibracularia. Fig. 17.- *J. latimarginata.* Two young zooids at the colonial growing edge.

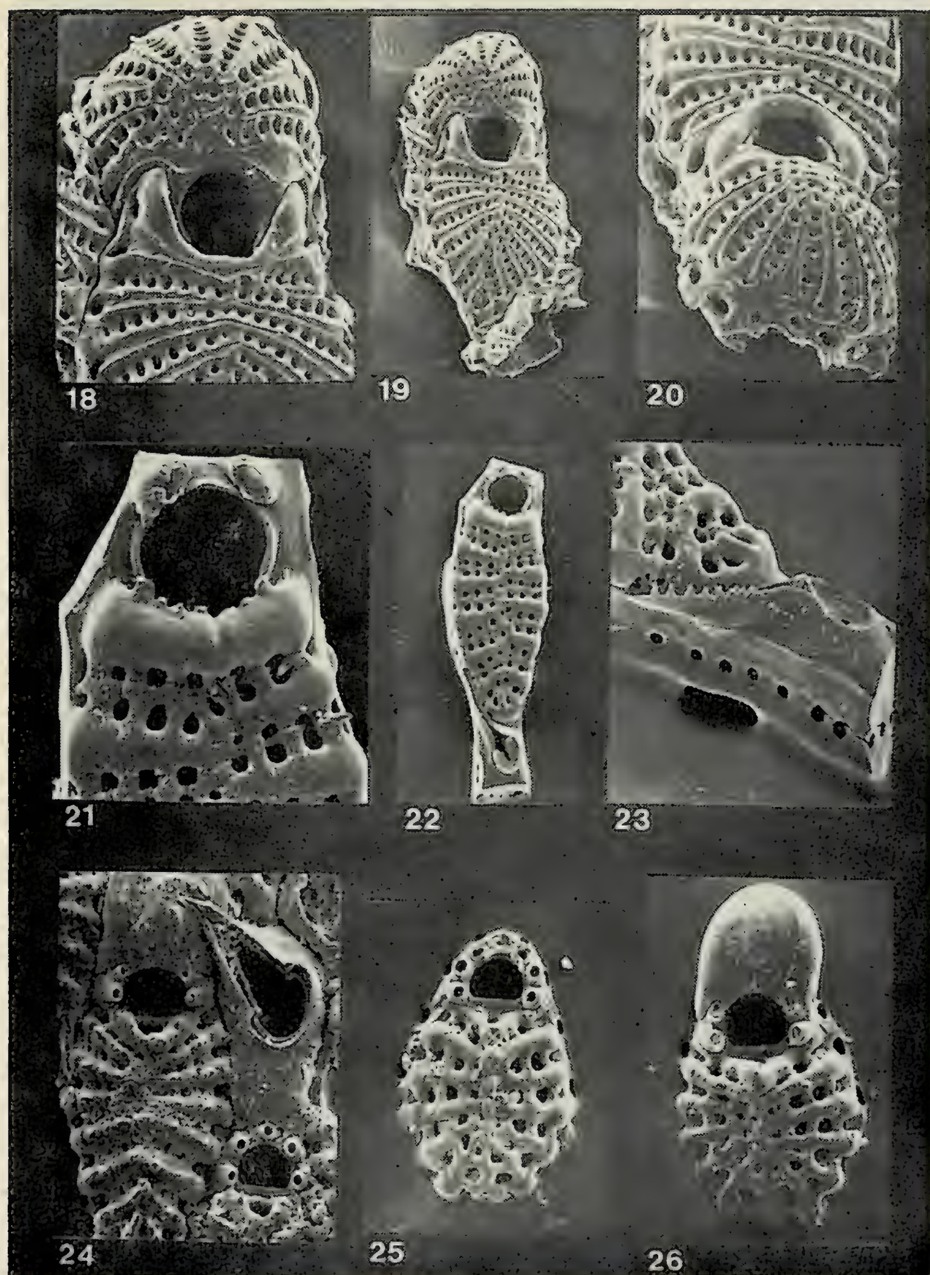


Fig. 18.- *Bellulopora bellula.* Oral area and ovicell. Fig. 19.- *B. bellula.* Frontal view of a complete ovicelled zooid. Fig. 20.- *B. bellula.* Rear view of ovicell showing the same structure as the frontal wall. Fig. 21.- *Cribralaria labiodentata.* Oral area and apertural bar made up of two stouter ribs. Fig. 22.- *C. labiodentata.* Interzoecial asymmetrical avicularium and unfertile zooid. Fig. 23.- *C. labiodentata.* Avicularium showing the serrate rostrum and the lateral septulae. Fig. 24.- *Cribrilaria innominata.* Frontal view. Note interzoecial avicularia suboral pore and number of apertural spine bases. Fig. 25.- *Cribrilaria paschalis.* Frontal view of an unfertile zooid. See the seven spine bases around aperture. Fig. 26.- *C. paschalis.* Frontal view of an ovicelled specimen.

(Figs. 18,20 x 74; 19 x 35; 21 x 115; 22 x 47; 23 x 97; 24 x 87; 25,26 x 103).

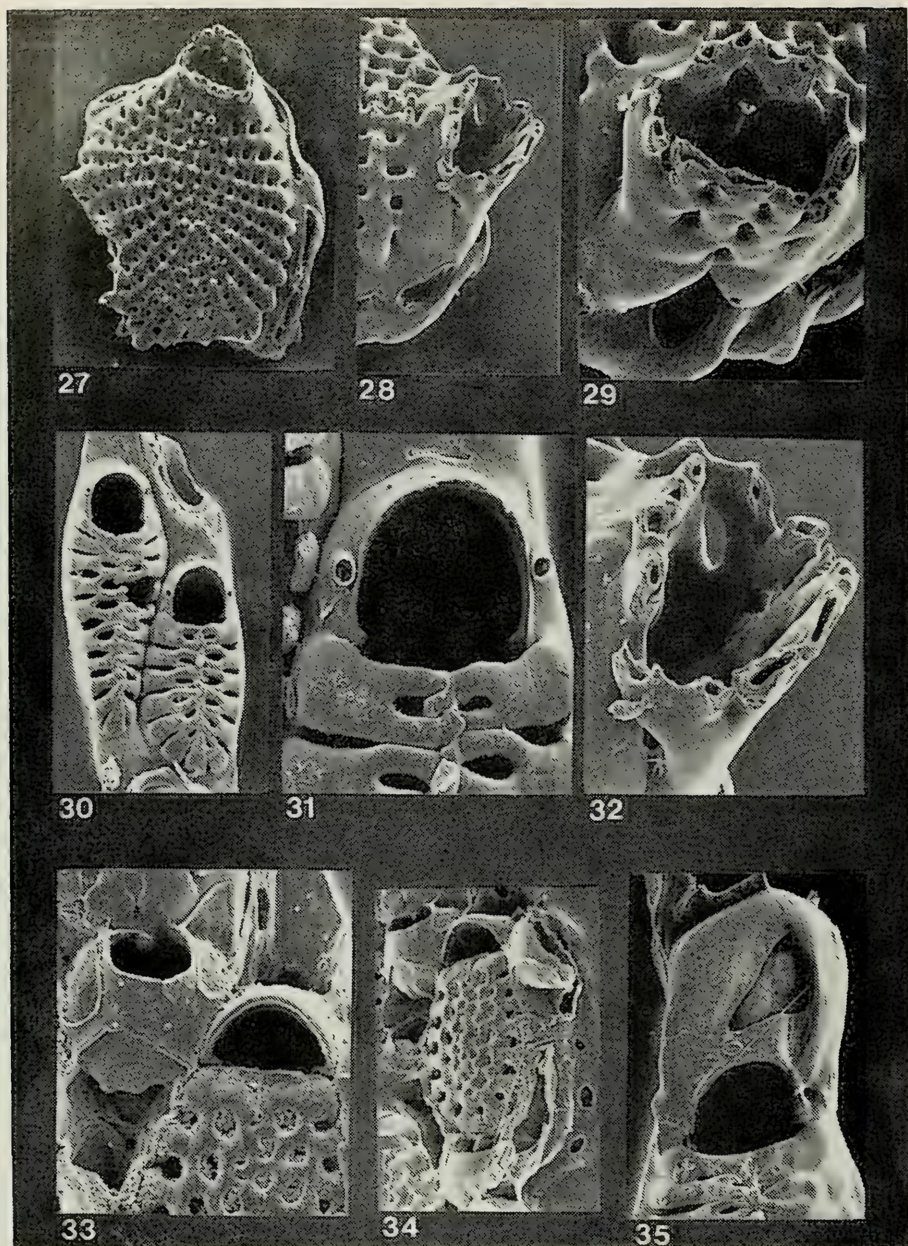


Fig. 27.- *Cribrilina projecta*. Frontal view of a yound zooid. Round pores on frontal ribs (pelmatidia) are actually broken frontal spinules. Fig. 28.- *C. projecta*. Oral area in lateral view. See the apertural bar and the disto–lateral ramifying spines. Fig. 29.- *C. projecta*. Rear and upper view of latero–distal ramifying oral spines. Fig. 30.- *Membraniporella antarctica*. Frontal view. Fig. 31.- *M. antarctica*. Oral area and apertural bar. Note forked ribs. Fig. 32.- *C. projecta*. Lateral and upper view of the peristome. Note that the disto–lateral spines embrace upright growing processes of the apertural bar. Growing and fusion of these structures build up the peristome. Fig. 33.- *Jolietina latimarginata*. Oral area and vibracularian chamber. Note the condile inside the latter. Fig. 34.- *J. latimarginata*. Fronto–lateral view of a zoecium and the interzoecial "spaces" becaming later calcified. Fig. 35.- *M. antarctica*. Ovicell showing triangular ectoecial window.
(Figs. 27 x 42; 28 x 64; 29 x 117; 30 x 43; 31 x 143; 32 x 158; 33 x 113; 34,35 x 69).

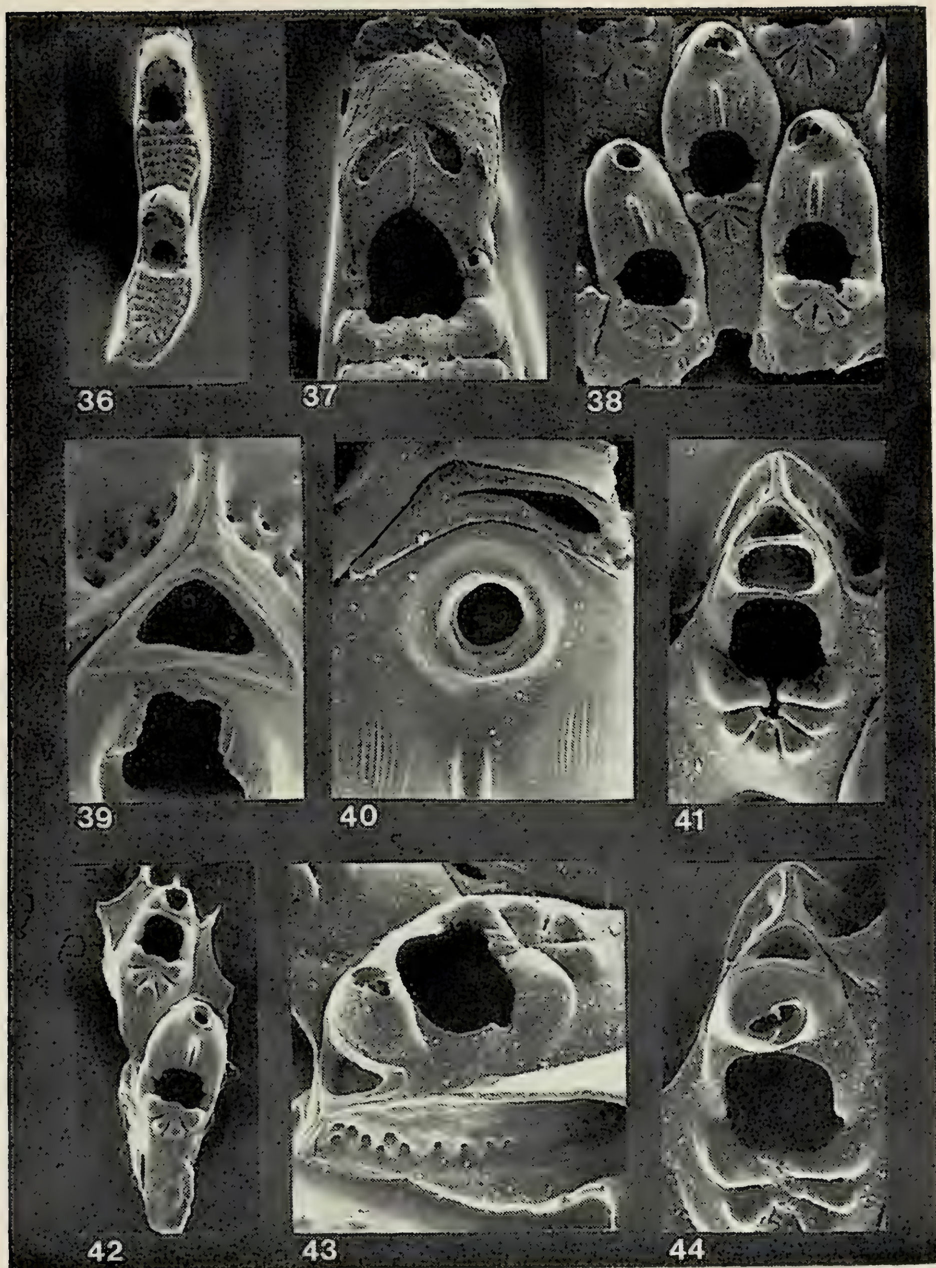


Fig. 36.- *Figularia spatulata.* Frontal view ovicelled zooids. Fig. 37.- *F. spatulata.* Ovicell exhibiting ectoecial windows. Fig. 38.- *Parafigularia magellanica.* Frontal view of three fertiles zooids. The ovicell at left has an undeveloped avicularium on its distal part. Fig. 39.- *P. magellanica.* Distalmost kenozooid of an unfertile zooid. Fig. 40.- *P. magellanica.* Undeveloped avicularium crowning an ovicell and the distalmost kenozooid that has been compressed by the developing ovicell. Fig. 41.- *P. magellanica.* Developing zooid in frontal view showing the distalmost complex of avicularium plus kenozooid. Fig. 42.- *P. magellanica.* Young zooids at the colonial growing edge. Fig. 43.- *P. magellanica.* Lateral view of zoarial module showing autozooid, avicularium and kenozooid. Note on lateral wall uniporous septulae. Fig. 44.- *P. magellanica.* Frontal view of a more advanced stage than that on fig. 41. (Figs. 36 x 27; 37 x 72; 38 x 45; 39 x 111; 40 x 148; 41 x 70; 42 x 31; 43 x 80; 44 x 81).

ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks Miss Patricia L. Cook from the British Museum (N. H.) and Dr. Judith Winston from the Smithsonian Sorting Center for sending samples of *C. projecta;* people appearing in Materials and Methods for collecting most of samples; Mr. Raúl Alarcón and Mr. Hugo Pacheco from the Laboratorio de Microscopía Electrónica, Universidad de Concepción, Chile for the SEM photographies, and Mr. Miguel Alarcón for correcting the typescript.

REFERENCES

Androsova, E. I., 1972. Mshanki Cheilostomata Anasca Antarktiki i Subantarktiki. Rezultati Biologicheskij Issledovanii Sovetskij Antarkticheskij Ekspelitsii, 5, pp. 315–344. Issledovania Fauni Morei XI (XIX) Leningrad.

Banta, W. C., 1970. The body wall of cheilostome Bryozoa III. The frontal wall of *Watersipora arcuata* Banta with a revision of the Cryptocystidea. J. Morphol. 131: 37–56.

Banta, W. C., 1973. The significance of areolae in Cheilostome Bryozoa. In "Living and Fossil Bryazoa – Recent Advances in Research. (Ed. G. P. Larwood) pp. 209–220 Academic Press, London.

Banta, W. C. & R. E. Wass, 1979. Catenicellid Cheilostome Bryozoa I. Frontal Walls. Aust. J. Zool., Suppl. Ser. Nº 68: 1–70.

Barbosa, M. M., 1964. Catálogo das Espécies atuais de Bryozoa do Brasil com Indicacoes Bibliográficas. Mimiografiado. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 50 pp.

Bassler, R. S., 1953. Bryozoa in: R. C. Moore (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G.: i–xiii, Gl–G253. Geological Society of America and The University of Kansas Press.

Brown, D. A., 1952. The Tertiary Cheilostomatous Polyzoa of New Zealand. 405 pp. London: British Museum (Natural History).

Busk, G., 1884. Report on the Polyzoa — The Cheilostomata. Scientific Results of the "Challenger" expedition. Zoology 10(30): 1–216.

Calvet, L.,1904a. Diagnoses de quelques especes de Bryozoaires nouvelles ou incompletement decrites de la région subantarctique de l'océan Atlantique. Bull. Soc. Zool. France 29(3): 50–59.

Calvet, L., 1904b. Bryozoen. Ergeb. Ham. Magalh. Sammelreise 1982–1983, 3: 1–45.

Calvet, L., 1909. Bryozoaires. Exédition Antarctique Francaise (1903–1905) commandée par le Dr. J. Charcot. Sciences Naturelles; Documents Scientifiques. 50 pp.

Canu, F. & R. S. Bassler, 1929. Bryozoa of the Philippine Region. Bull. U. S. nat. Mus. 100(9): 1–685.

Cook, L. P. 1967. Polyzoa (Bryozoa) from West Africa. The Pseudostega, the Cribrimorpha and some Ascophora Imperfecta. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) (Zool.) 15(7): 321–351.

Cuffey, J. R., 1973. An Improved Classification, Based upon Numerical–Taxonomic Analyses, for the Higher Taxa of Entoproct and Ectoproct Bryozoans. In "living and Fossil Bryzoa–Recent Advances in Research. (Ed. G. P. Larwood) pp. 549–564. (Academy Press London).

Harmelín, J–G., 1970. Les *Cribrilaria* (Bryozoaires Chilostomes) de Méditerranée; systematique et écologie. Cah. Biol. Mar., 11: 77–98.

Harmelín, J–G., 1975. *Callopora bathyalis* n. sp., nouvelle espece de bryozoaire chilostome de l'océan Atlantique Nord–Oriental. Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam. 4(22): 191–196.

Harmelín, J–G., 1978. Sur quelques Cribrimorphes (Bryozoa, Cheilostomata) de l'Atlantique Oriental. Tethys 8(2): 173–192.

Harmer, S. F., 1926. The Polyzoa of the Siboga Expelition. Part 2 Cheilostomata Anasca. Rep. Siboga Exped. 28(b): 181–501.

Harmer, S. F., 1957. The Polyzoa of the Siboga Expelition. Part 4, Cheilostomata Ascophora II. Rep. Siboga Exped. (28d): 641–1147.

Hastings, A. B., 1964. The cheilostomatous Polyzoa *Neoeuthyris woosteri* (MacGillivray) and *Reginella doliaris* (Maplestone). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) 2, 3, 243–62, pls. I–3.

Hondt, J–L. d', 1979. Les Bryozoaires du Secteur Indien de l'Océan Austral. C. R. Soc. Biogéogr. 481: 53–72.

Jullien, J., 1886. Les Costulidées, nouvelle famille de Bryozoaires. Bull. Soc. Zool. Fr., 11: 601–620.

Kluge, G., 1914. Die Bryozoen der Deutschen Südpolar Expedition I. Die Familien Aeteidae, Cellularide... Deutsche Südpolar Exped. 1901–1903, 15, Zool. 7: 509–678.

Lagaaij, R., 1963. New Additions to the Bryozoan Fauna of the Gulf of Mexico. Publs. Inst. mar. Sci. Univ. Tex. 9: 162–236.

Lang, W. D., 1916. A Revision of the Cribrimorph Cretaceous Polyzoa. Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 8, 18: 18–112, 381–410.

Lang, W. D., 1921. Catalogue of the Fossil Bryozoa (Polyzoa) in the Department of Geology, British Museum (Natural History). The Cretaceous Bryozoa (Polyzoa), III, The Cribrimorphs, Pt. I: i–cx, 1–269.

Larwool, G. P., 1962. The Morphology and Systematics of some Cretaceous Cribrimorphs Polyzoa (Pelmatoporinae). Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.) 6, (1): 1–285.

Larwood, G. P., 1969. Frontal Calcification and its Function in some Cretaceous and Recent Cribrimorph and other Cheilostome Bryozoa. Bull. Brit. Mus. nat. Hist. 18(5): 173–182.

Livingstone, A., 1928. The Bryozoa. Sci. Reports. Mawson's Australasian Antarctic Exped. 1911–1914, Ser. C. Zool. Bot., 9(1): 5–94.

López–Gappa, J. J., 1977. Briozoos Marinos de Tierra del Fuego II. Neotropica, 23(70): 179–188.

Macgillivray, P. H., 1895. A Monograph of the Tertiary Polyzoa of Victoria. Trans. roy. Soc. Vict. (n. s.) IV: 1–166.

Moyano, G. H. I., 1968. Posición sistemática de los géneros *Romancheina, Escharoides, Cellarinella* y *Systenopora* (Bryozoa, Cheilostomata Ascophora). Att. Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano. 108: 195–211.

Moyano, G. H. I., 1970. Una familia, tres géneros y una especie nuevos para la Antártica. Cah. Biol. Mar. 11(2): 153–166.

Moyano, G. H. I., 1973. Briozoos Marinos Chilenos I. Briozoos de la Isla de Pascua I. Gayana Zool. (26): 1–23.

Moyano, G. H. I., 1974. Briozoos Marinos Chilenos II. Briozoos de Chile Austral I. Gayana Zool. (30): 1–41.

Moyano, G. H. I., 1978. Bryozoa de Bahías Antárticas: algunos aspectos ecológicos. Ser. Cient. Inst. Antart. Chileno (24): 35–60.

Moyano, G. H. I., 1983. Southern Pacific Bryozoa: A General View with Emphasis on Chilean Species. Gayana Zool. 46: 1–45.

Moyano, G. H. I. & M. Melgarejo, 1978. Bryozoa marinos chilenos nuevos o poco conocidos. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 51(1): 167–181.

Osburn, R. C., 1950. Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part I, Cheilostomata Anasca. Allan Hancock Pacific Expeditions. 14(3): 271–611.

Rogick, M. D., 1965. Bryozoa of the Antarctic. Biogeography and Ecology in Antarctica. Monographiae Biologicae. XV: 401–413.

Powell, N. A., 1967. Polyzoa (Bryozoa) Ascophora from North New Zealand. Discovery Rep. 34: 199–394.

Silen, L., 1941. Cheilostomata Anasca (Bryozoa) collected by Prof. Sixten Bock's Expedition to Japan and the Bonin Islands 1914. Ark. Zool. XXXIII A, 12: 1–130.

Silen, L., 1942. Origin and development of the Cheilo–Ctenostomatous stem of Bryozoa. Zool. Bidr. Uppsala, XXII: 1–59.

Thornely, L., 1924. Polyzoa. Sci. Reports Mawson's Australasian Antarctic Exped. 1911–1914, Ser. C. Zool. Bot. *6*(6): 1–23.

Waters, A. W., 1904. Bryozoa. Exped. Antarc. Belge. 114 pp. Res. Voy. S. Y. Belgica 1897–1899. De Gomery Rapp. Sci. Zool.

Waters, A. W., 1905. Bryozoa from Near Cape Horn. J. Linn. Soc. London Zool. 29: 230–251.

ELECTRODIAGNOSTIC EVALUATION IN CHILDHOOD NEUROMUSCULAR DISEASES*

Evaluación Electrodiagnóstica en Alteraciones Neuromusculares en el niño

BERYL NORRIS**, SILVIA PALACIOS** and HECTOR SUAREZ***

ABSTRACT

An investigation into several electrodiagnostic tests has been carried out in children 5–13 years of age, presenting with various neuromuscular diseases, to assess the validity of these procedures in the characterization of these disorders. A. slight increase in excitability was found in children with upper motor neuron diseases. Myopathics had significant perturbations in strength–duration curves, accommodation indexes and nerve stimulation studies. Changes in action potential characteristics were more marked in progressive muscular dystrophy patients than in other myopathics. These results are compatible with a neurogenic basis for muscle diseases. In peripheral nerve injuries and neuropathies these changes were more highly significant and reflect proportionately greater nerve and muscle damage.

RESUMEN

Se efectuaron estudios electrodiagnósticos en niños entre 5–13 años, quienes presentaban diversas alteraciones neuromusculares, para evaluar su validez en la caracterización de estas enfermedades. Se encontró un aumento leve de la excitabilidad en niños con enfermedades de neurona motora superior, en contraste con pacientes que presentaban lesiones de neurona inferior. Los pacientes miopáticos presentaban alteraciones significativas en las curvas de intensidad–duración, índice de acomodación y estudios de estimulación nerviosa, resultados que son compatibles con daño neurógeno. Las alteraciones en las características del potencial de acción fueron más marcadas en los niños con distrofía muscular progresiva que en los demás miopáticos. En pacientes con lesión traumática de mediano y en las neuropatías estas alteraciones eran más altamente significativas y reflejaban daño neuromuscular proporcionalmente mayor.

Keywords: Children. Neuromuscular diseases. Electrodiagnostic tests. Myopathies and neuropathies. Motoneuron dysfunction.

*This work received financial support from grants 2.09.36 and 2.09.57, Vice Chancellor for Scientific Research, Concepción University, Chile.

**Department of Physiological Sciences, Concepción University, Chile.

***Department of Paediatrics, Guillermo Grant Benavente Hospital, Concepción University, Chile.

INTRODUCTION

Electrodiagnostic studies play a prominent role in the assessment of the complex neuromuscular disorders of childhood (Dyck, 1968; Swaiman and Wright, 1979). To evaluate their advantages in the confirmation of clinical diagnosis and in the characterization of myopathies and neuropathies, these tests were made on children presenting with different pathological disorders of the lower motor neuron. Since no single criterion is sufficient for accurate evaluation, a composite of electrophysiological tests was found necessary; thus, the chronaxie, the strength–duration curve and the accommodation index in traumatic nerve injury helped to determine the degree of innervation (Gilliatt, 1962), to differentiate upper from lower motor neuron disease (Wynn Parry, 1971), and to distinguish "neurogenic" from "myogenic" disease processes. In patients with a peripheral neuropathy, all these studies yielded significant informotion. In addition, these methods also revealed differences between congenital myopathies which are often non–progressive, and progressive muscular dystrophies (Swaiman and Wright, 1979).

METHODS

Patients. Forty–nine children (ages 5–13 years) with various pathological states of muscle and nerve were examined. Six children presenting with upper motor neuron lesions were also included in the study.

Controls. Twenty healthy children (4–13 years) with no history of neuromuscular disease served as control subjects. All children were supplied by the Department of Paediatrics of the "Guillermo Grant Benavente" Hospital in Concepción, Chile, from January 1977 to December 1980.

Electrophysiological techniques. The following investigations were performed on the right or left flexor digitorum sublimis and tibialis anterior muscles: strength–duration curves, chronaxie, accommodation index, and motor nerve stimulation studies in the median and deep peroneal nerves.

Stimulation. Square wave pulses delivered through a pair of electrodes were used to determine rheobase, chronaxie and strength–duration curves. Exponentially rising currents with different RC constants were applied to measure the accommodative reactions (Norris et al., 1981). The active electrode was a Nº 40048 Alvar stainless steel ball 1 cm in diameter, covered by a lint pad soaked in 10% sodium chloride solution, positioned on the skin over the motor point of the muscle and connected to the negative pole of the stimulator. The reference electrode was a lead plate (surface 35 cm^2), coated with electrode jelly, and held in position on the skin with a rubber band at a distance of 10 cm from the stimulation electrode. The combined dc resistance when placed in contact with the skin was 10–30 kilo ohm. The stimuli were obtained from a Grass S_{44} stimulator through a SIU5 isolation unit.

Procedure. The strength–duration curves, chronaxie and motor nerve conduction velocity were measured according to the methods described by Cohen and Brumlik (1976) and Delisa and Mackenzie (1982). To determine the accommodation index, the threshold stimulus for each of 5 RC constants was divided by the excitation threshold for a square wave stimulus and the accommodation index (AI) was calculated according to the equation: $AI = I/I_0$, where I = exponential and I_0 = square wave current.

Motor nerve conduction velocity was measured in the median and deep peroneal nerves by means of percutaneous stimulation. The stimulus was a square wave pulse of 0.5–1 ms duration delivered through a Nº 40048 Alvar electrode at a frequency of 1–3 Hz. The cathode was placed on the skin over the nerve in the antecubital space and at the wrist for the median, in the popliteal fossa and at the lateral malleolus for the deep peroneal. A thin, flat lead plate ground was placed between the stimulation and recording electrodes. The evoked compound muscle action potentials were picked up by a fixed pair of Nº 41208 Alvar electrodes placed over the abductor pollicis brevis for the median and over the extensor digitorum brevis for the peroneal, led to a Grass $5P_3$ EMG preamplifier and displayed on a Tektronik 502A dual beam oscilloscope. The latency time was measured from the onset of the stimulus artifact to the start of the action potential. Conduction velocity of the most rapidly conducting fibres was determined by dividing the distance beween the proximal and distal stimulation points by the difference in latency of the action potential recorded on stimulation at these points.

Throughout the work values refer to the mean ± SEM. Student's *t* test was used for analysis of statistical data. $P < 0.05$ was considered significantly different from control values.

RESULTS

The clinical conditions found in the 55 patients are listed in Table I. Upper motor neuron disorders included were cerebral vascular accidents (hemiplegia) and cerebral palsy; myopathies included patients

TABLE I

Diagnosis, number of patients and time if evolution of disease.

DIAGNOSIS	Nº of patients	Time from onset of disease (months)
Upper motor neuron lesions	6	2– 5
Myopathies	11	4–18
Progressive muscular dystrophy	6	4– 9
Median nerve injury	6	3– 7
Deep peroneal neuritis	6	6– 8
Polyrradiculo - neuritis	20	1– 4

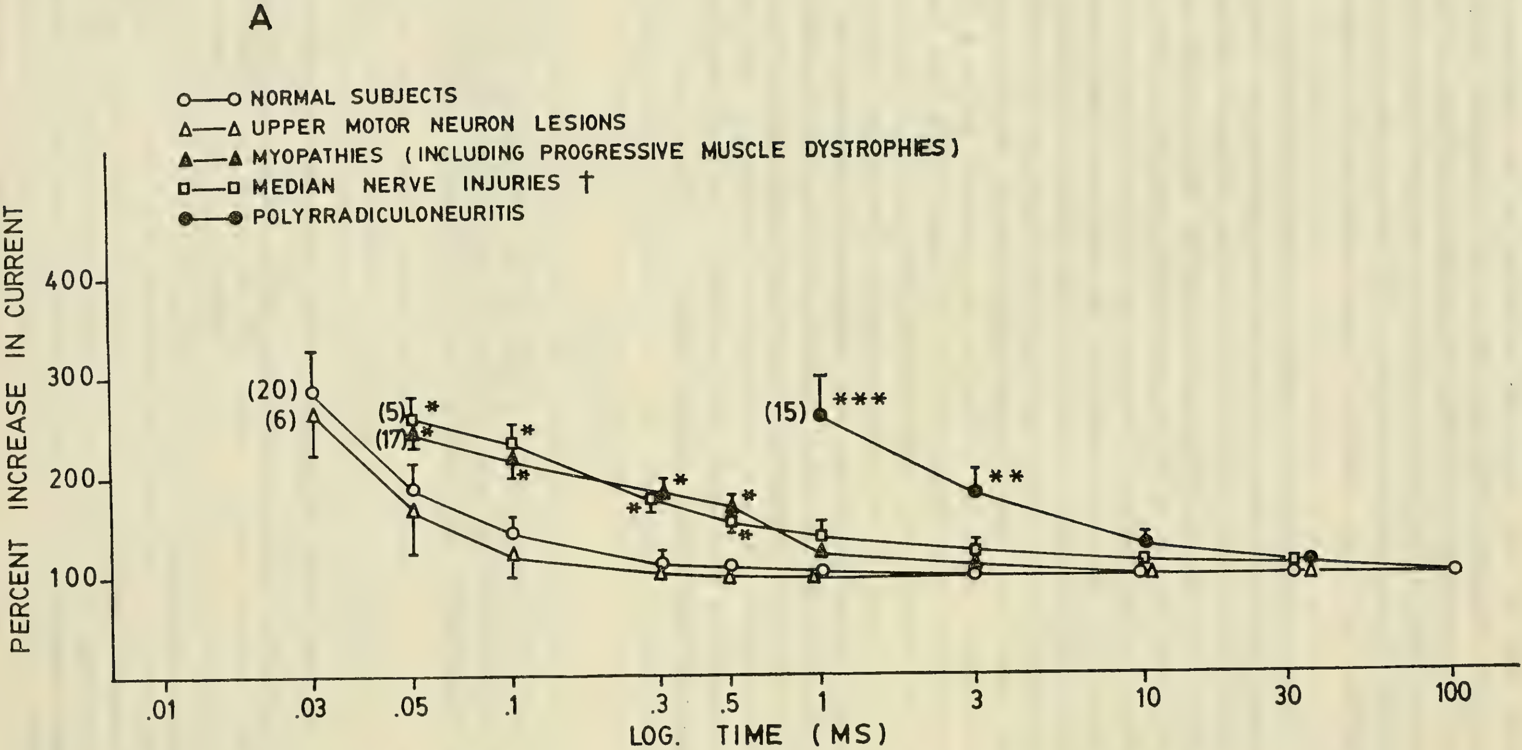

A
NORMAL SUBJECTS
UPPER MOTOR NEURON LESIONS
MYOPATHIES (INCLUDING PROGRESSIVE MUSCLE DYSTROPHIES)
MEDIAN NERVE INJURIES †
POLYRRADICULONEURITIS
PERCENT INCREASE IN CURRENT
400
300
200
100
.01
.03
.05
.1
.3
.5
1
3
10
30
100
LOG. TIME (MS)
(20)
(6)
(5)
(17)
(15)
***
**

Fig. 1

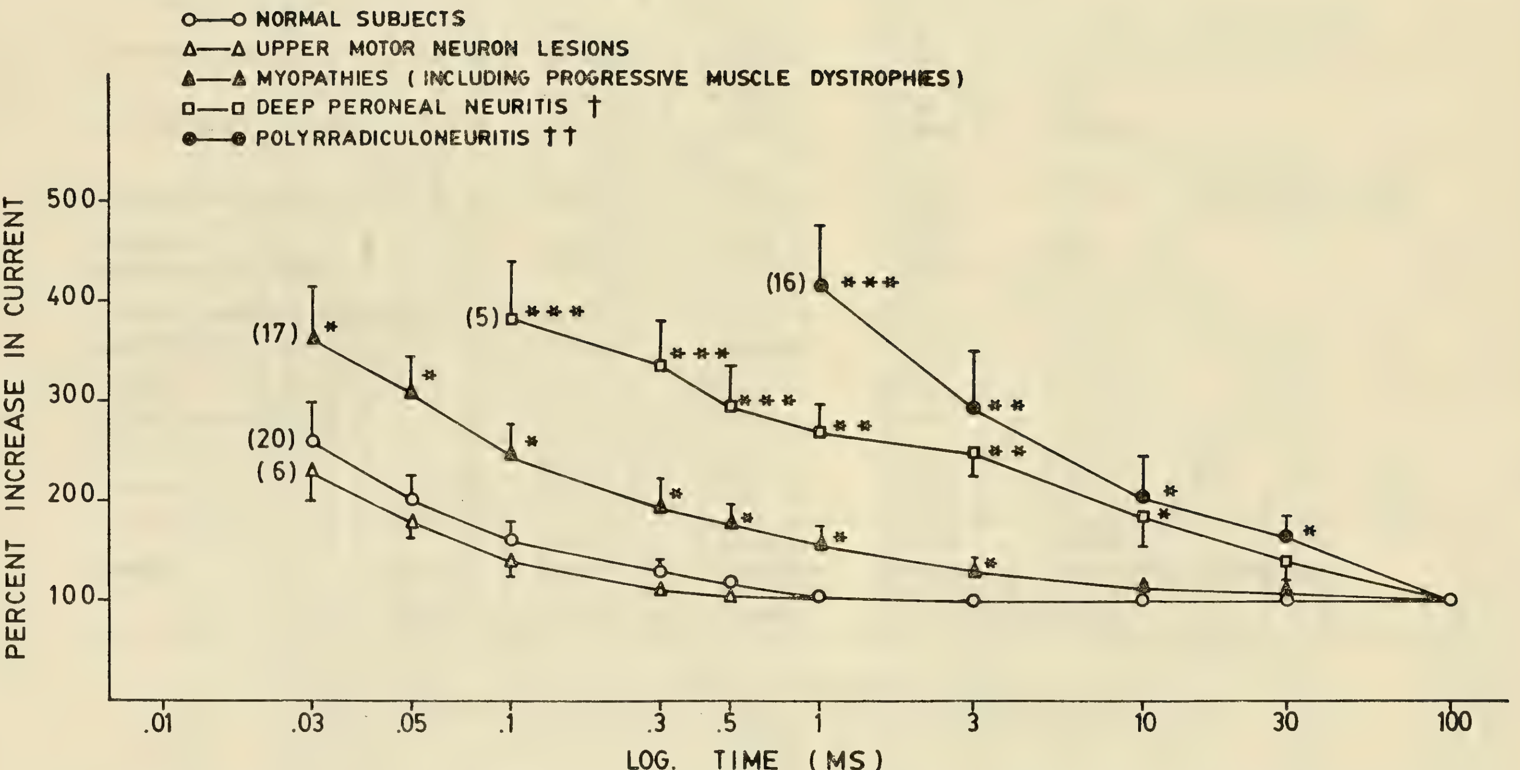


Fig. 1.- Strength–duration curves in children with meuromuscular diseases. A) right flexor digitorum and B) right tibialis anterior muscles. Values are means ± SEM. Statistical differences from control values: P <*0.05; **0.01; ***0.001 Figures in parentheses indicate number of patients examined. +No response in 2; ++no response in 4 patients.

TABLE II

Rheobase and chronaxie for right flexor digitorum sublimis anl tibialis anterior muscles in children with neuromuscular diseases.

GROUPS	Nº OF SUBJECTS	FLEXOR DIG. SUBLIMIS RHEOBASE (VOLTS)	CHRONAXIE (MSEC)	TIBIALIS ANTERIOR RHEOBASE (VOLTS)	CHRONAXIE (MSEC)	OBSERVATIONS
Normal	20	41.00 ±2.77	0.08 ±0.06	38.00 ±4.85	0.25 ±0.04	
Upper motor neuron lesion	7	35.80* ±4.29	0.21**** ±0.02	27.50* ±2.20	0.11* ±0.02	
Myopathies (Walton's Disease, congenital myotonia)	13	41.69^{NS} ±4.63	0.22**** ±0.03	51.40^{NS} ±6.80	0.30^{NS} ±0.03	
Progressive muscular dystrophy	6	45.16^{NS} ±4.49	0.37** ±0.15	51.80^{NS} ±7.70	0.37^{NS} ±0.03	
Median nerve injury	5	58.00** ±3.90	0.54**** ±0.18	42.70^{NS} ±3.85	0.29^{NS} ±0.07	Flexor dig. sublimis No response in 2
Deep peroneal neuritis	5	43.50^{NS} ±4.26	0.12^{NS} ±0.09	46.00^{NS} ±5.50	6.80*** ±1.39	
Polyrradiculoneuritis	16	46.11^{NS} ±6.70	4.37*** ±0.92	57.80* ±6.95	11.00**** ±1.76	Tibialis anterior No response in 4

Values are means ± SEM. In contrast with normal subjects, P: $<$ *0.05, **0.01, ***0.001, ****0.0001. NS = not significant.

diagnosed as benign hypotonia (Walton's disease) and congenital myotonia. Dystrophies were Duchenne, limb–girdle and facio–scapulohumeral dystrophy. Median nerve injuries were due to supracondylar or slightly higher fractures of the humerus. Deep peroneal neuritis was due to diabetic neuropathy or was of unknown aetiology.

Strength–duration curves. The six patients with upper motor neuron lesions showed a tendency to increased excitability in the muscles of upper and lower extremities, although the displacement was not significantly different from the values for normal children (Fig. 1A and 1B, $P < 0.8$). In myopathic (including dystrophic) and median nerve injury patients, partial denervation for the flexor digitorum sublimis (Fig. 1A) was evident for stimuli with pulse durations shorter than 1 ms; no response could be obtained at pulse durations shorter than 0.05 ms. Both myopathics and progressive muscular dystrophy patients also showed a significant decrease in tibialis anterior excitability for pulses shorter than 3 ms (Fig. 1B). In patients suffering from peroneal nerve neuritis and polyrradiculoneuritis, the strength–duration curve profiles showed partial and nearly complete denervation respectively. No response was obtained for pulses shorter than .1 ms in children with peroneal neuritis, and for pulses shorter than 1 ms in children suffering from polyrradiculoneuritis.

Rheobase and Chronaxie. Table 2 shows that the values for both parameters were increased in all patients, except those presenting with upper motor neuron lesions. The increase in rheobase values was not significant except in median nerve injuries, where a higher threshold may be expected in an early stage of recovery or in a compression syndrome. The rise in chronaxie for myopathies, although not significant for the tibialis anterior, was an unexpected finding, and was greater in dystrophic children.

Accommodation index curves. In upper motor neuron lesions the upper extremity muscles had normal accommodative reactions; the lower extremlty muscles showed a slight increase in accommodation (Fig. 2A and 2B). In the remaining groups the index was reduced. The decrease in accommodation for the tibialis anterior muscles in myopathic patients, including dystrophic children, was significant for RC constants greater than 40 ms. The reduction was highly significant in nerve injuries and peroneal neuritis for RC constants greater than 20 ms, and accommodation was practically abolished in polyrradiculoneuritis.

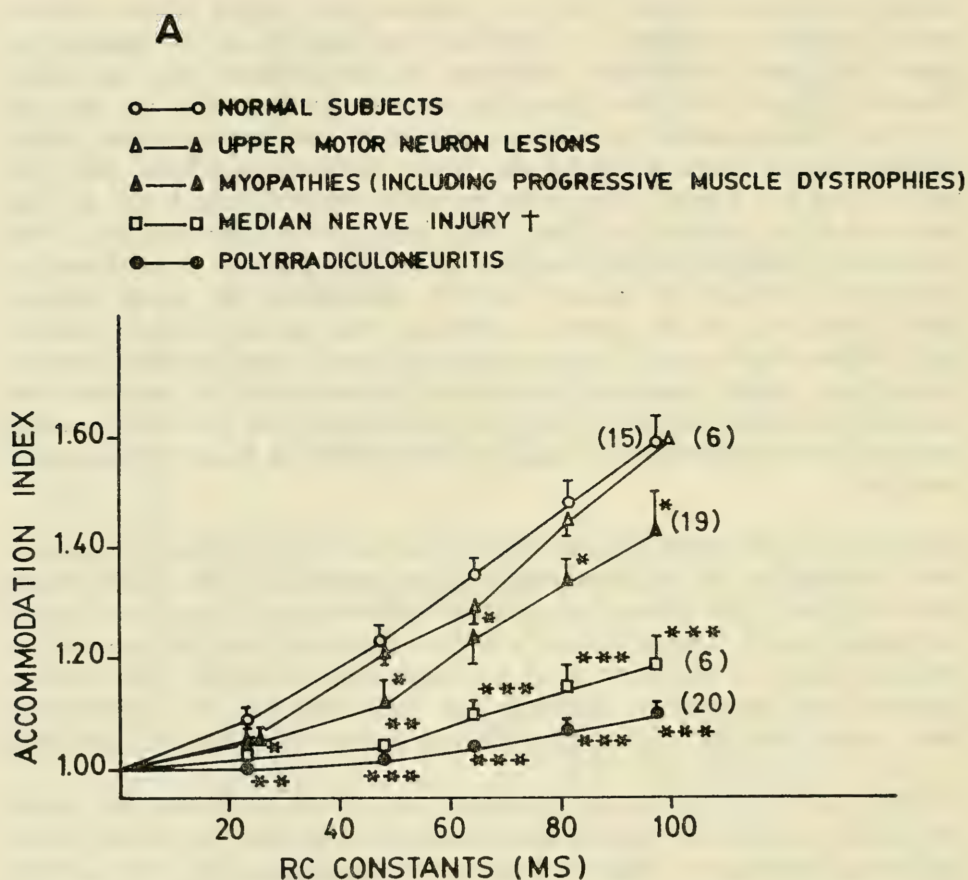


Fig. 2.- Accommodation index curves in children with neuromuscular diseases. A) right flexor digitorum sublimis and B) right tibialis anterior muscles. Values are means ± SEM. Statistical differences from control values: P <*0.01; **0.001; ***0.0001. Figures in parentheses indicate number of patients examined. +No response in 2; ++no response in 4 patients.

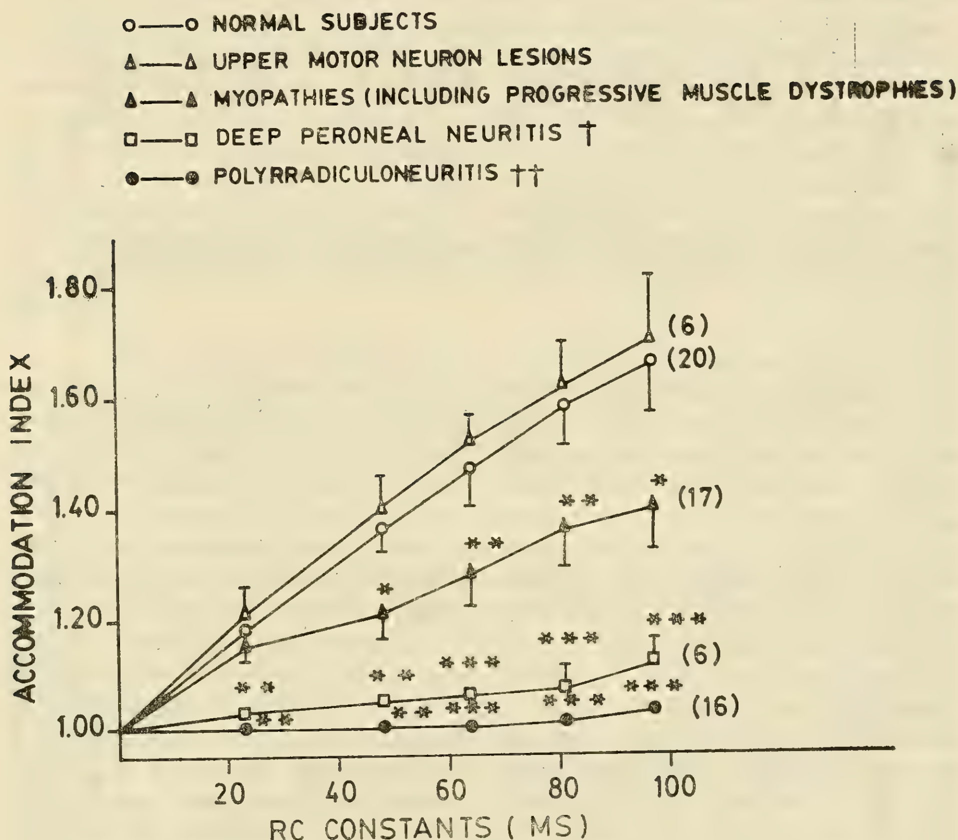


Fig. 2

Motor nerve stimulation studies. Motor nerve conduction velocity was significantly reduced in polyrradiculoneuritis and median nerve injuries, and slightly reduced in the deep peroneal nerves of progressive muscular dystrophy patients (Table 3). More striking than the slowing in conduc tion was a highly significant reduction in amplitude of the compound muscle action potential of median and deep peroneal nerves, in all groups presenting with lower motor neuron pathology. The increase in distal latency of the action potentials, although less marked, was also significant as can be seen from the examination of Table 3.

TABLE III Action potential amplitude, distal latency and motor conduction velocity in children with neuromuscular diseases.

GROUPS	Nº OF SUBJECTS	MEDIAN NERVE AMPLITUDE (mV)	MEDIAN NERVE LATENCY (ms)	MEDIAN NERVE COND. VEL. (ms^{-1})	DEEP PERONEAL NERVE AMPLITUDE (mV)	DEEP PERONEAL NERVE LATENCY (ms)	DEEP PERONEAL NERVE COND. VEL. (ms^{-1})	OTHER OBSERVATIONS
Normal	20	4.62 ±0.25	2.39 ±0.11	56.25 ±7.00	4.42 ±0.21	3.14 ±0.13	46.25 ±1.70	
Upper motor neuron lesion	6	4.58 ±0.83	NS 2.60 ±0.63	NS 61.30 ±6.50	4.49 ±0.93	NS 3.52 ±0.80	NS 52.00 ±7.80	
Myopathies (Walton's disease, congenital myotonia)	11	****	* 2.94 ±0.20	NS 57.00 ±3.80	**** 1.81 0.28	* 4.06 ±0.31	NS 44.80 ±3.60	
Progressive muscular dystrophy	6	**** 2.23 ±0.24	* 3.20 ±0.46	NS 54.14 ±3.85	**** 1.48 ±0.41	* 4.84 ±0.67	NS 42.05 ±3.43	
Median nerve injury	4	**** 1.26 ±0.29	* 4.00 ±0.63	* 30.94 ±6.80	ND	ND	ND	Median nerve: no response in 2
Deep peroneal neuritis	5	ND	ND	ND	**** 1.33 ±0.18	* 3.94 ±0.37	NS 38.14 ±3.36	
Polyrradiculoneuritis	16	*** 1.78 ±0.53	** 8.38 ±1.48	** 34.00 ±2.10	**** 0.95 ±0.14	**** 9.28 ±0.93	** 29.50 ±4.00	Deep peroneal nerve no response in 4

Values are means ± SEM. In contrast with normal subjects, P <* 0.05, ** 0.01, ***0.001, ****0.0001. NS = not significant. ND = not determined.

DISCUSSION

Although the abnormalities found in upper motor neuron lesions are not significant, they have been included since these minor changes reflect a slight increase in excitability as monitored by the strength–duration curve (Wynn Parry, 1971) and by the decrease in tibialis anterior chronaxie. The increase in motor nerve conduction velocity might be due to reduced internal or external resistance of lower motor neuron axons as a consequence of after discharges, often found in spastic disorders. The rise in accommodation index might be explained if after discharges reduce membrane potential; sodium inactivation will then increase and accommodation will also tend to increase (Quevedo et al., 1978). These changes contrast with those found in children with lower motor neuron disorders.

Since myopathies have been considered diseases in which no disturbance of lower motor neurons is present, the strength–duration curve should be normal unless late stage fibrosis induces muscle degeneration. The curves found in 17 myopathic patients, including dystrophies, thirteen of whom were in the fourth to ninth month of the disease, are significantly abnormal for all muscles tested. Harris (cited by Wynn Parry, 1971) has described these curves in one patient with progressive dystrophy; we have seen no further reference to this finding, which Harris explains as due to constriction of nerve fibres by fibrotic muscle. Our patients were at an early stage of their disease and this explanation cannot, therefore, be considered satisfactory. Lambert (1960) found evidence for a neural basis of dystrophy; Fenichel (1975) concluded that the neuromuscular junction was a focal point in the consideration of the pathogenesis of Duchenne dystrophy; and McComas (1977) reported losses of functioning units, probably present at birth, in this disorder. In central core disease increased motor unit fibre density similar to the density described in moderately severe axonal neuropathies has been found (Cruz Martinez et al., 1979).

The decrease in accommodation, which was more marked than the only just significant shift of the stength–duration curve in myopathic tibialis muscles, shows that this test is a sensitive index of neuromuscular damage in agreement with previous findings (Norris et al., 1979; Norris et al., 1981; Concha, 1982).

Nerve stimulation studies have shown changes in the amplitude, shape, distal latency of the compound muscle action potential, and of motor nerve conduction velocity in several types of neuropathies (Kaeser, 1975) and in some myopathies (Cohen and Brumyik, 1976). The non–significant decrease in conduction velocity in our patients might argue against a neural basis for these diseases, or alternately, this technique may be inadequate to assess motoneuron involvement in myopathic muscle except in disease of long standing. The finding that conduction velocity is slightly lower in dystrophic children than in other myopathic patients seems to imply extensive neurogenic dysfunction in the former. The de-

crease in muscle action potential amplitude and increase in distal latency is significant in both groups, particulary in dystrophic children. These characteristics are therefore more important than the measurement of conduction velocity, in the evaluation of neuron function in neuromuscular diseases.

These findings, taken in conjunction, implicate a defect in motor neuron–muscle fibre relationship in myopathies, and furnish additional evidence for a neurogenic origin of disorders according to the hypothesis proposed by Rowland (1974) and McComas et al. (1974).

The significantly altered strength–duration curves for the muscles of median nerve injury patients, together with the prolonged chronaxie, point to neurapraxia since the muscles responded to short duration pulses (Brooks, 1976) and therefore a favourable prognosis might be expected. However, the marked decrease in the slope of the accommodative index in these patients revealed moderate nerve pathology and is in accordance with the previously discussed sensitivity of this test. The considerable decrease in action potential amplitude, increase in distal latency, and reduction in conduction velocity can be ascribed to the reduced diameters of the regenerating nerve fibres.

The magnitude of nerve damage is reflected in the marked displacement of the strength–duration curves and prolonged chronaxies for peroneal neuritis, in contrast to the slight changes in recovering median injuries. Conduction velocity was less affected in peroneal neuritis; it is well known that pathogenetic agents induce a variety of histological alterations according to the severity and length of action of the agent, and these pathological states may be more accurately monitored by tests such as the strength–duration curves and accommodation.

In this series of patients, the most crippling disease was polyrradiculoneuritis and the tests were indicative of severe denervation; the strength–duration curve profiles were those found in almost denervated muscle fibres, chronaxies were greatly prolonged, and accommodation was almost abolished. Axonal degeneration interferes with inactivation of the sodium carrying mechanism (Hodgkin and Huxley, 1952) and thus decreases accommodation (Saez, 1982; Concha, 1982). The extensive damage revealed by nerve stimulation studies is probably due to both demyelination and axonal degeneration (Raine, 1978; Kaeser, 1975).

These tests showed slight increases in neuromuscular excitability in children presenting with upper motor neuron diseases and significant perturbations of strength–duration curves, chronaxie, accommodation indexes, and of nerve stimulation studies in non progressive myopathies. The changes in action potential characteristics were more marked in progressive muscular dystrophy patients than in myopathics; in both groups, these results support a neurogenic basis for muscle disease. Peripheral nerve injuries and neuropathies revealed values consistently different from myopathies, and the most pathological values were found in polyrradiculoneuritis patients.

This work furnishes further evidence that disorders previously considered due to structural or metabolic defects of muscle, show neuronal muscle fibre dysfunction.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors owe thanks to Mr. Oscar Sepúlveda and to Mrs. María Cecilia Nova for technical assitance.

REFERENCES

Dyck, P. I., 1968. Peripheral Neuropathy. Med. Clin. North Am. 52(4), 895–908.

Swaiman, K. F. and Wright, L. S., 1979. In Pediatric Neuromuscular Diseases, pp. ,19–46; pp. 152–180. The C. V. Dosby Company, St. Louis.

Gilliatt, R. W., 1962. Electrodiagnosis and Electromyography in Clinical Practice. Brit. Med. Journ. 531í, 1073–1079.

Wynn Parry, C. B., 1971. Strength–Duration Curves. In Electrodiagnosis and Electromyography. 3rd Ed. (Licht, S., Ed.), pp. 241–271. Elizabeth Licht, New Haven.

Norris, B., Verdugo, G., Concha, J. and Donoso, J., 1981. Comparison of the accommodation index with other electrodiagnostic tests in the screening of neuromuscular damage in diabetic patients. IRCS Med. Sci. 9: 274–275.

Cohen, H. L. and Brumlik. J. C., 1976. Manual of Electroneuromyography, 2nd ed., pp. 1–85, Harper and Row, Baltimore.

DeLisa, J. A. and Mackenzie, K., 1982. Manual of Nerve Conduction Velocity Techniques, pp. 31 and 68. Raven Press, New York.

Quevedo. L., Baldeig, J., Concha, J. and Benoit, I., 1978. Accommodation related to „the action of ethanol on frog sciatic nerve. Pharmacology 17: 249–253.

Lambert, E. H., 1960. Neurophysiological techniques useful in the study of neuro muscular disorders. Neuromusc. Dis. 38: 247–273.

Lenichel, G. M., 1975. In The pathogenesis of Duchenne muscular dystrophy. Develop Med. Child. Neurol. 17: 527–533.

McComas, A. J., Sica. R.E.P., Brandstater, M. E., 1977. Further motor unit studies in Duchenne muscular dystrophy. Journ. Neurol., Neurosurgery and Psychiatry, 40: 1147–1151.

Cruz Martinez, A. et al., 1979. Single fibre electromyography in central core disease. Journ. Neurol., Neurosurgery and Psychiatry, 42: 662–667.

Norris, B. et al., 1979. Estudios electrofisiológicos en el síndrome de Guillain–Barré. Bol. Med. Hosp. Infant. México. 36: 529–540.

Concha, J., 1982. La acomodación nerviosa; aspecto básico y aplicado. Arch. Biol. Med. Exp. 15: 211–218.

Kaeser, H. E., 1975. Nervous and muscular evoked potentials. In Handbook of Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, (Raman, A., ed.), pp. 16A–22 to 16A–32. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.

Rowland, L. P., 1974. Are the muscular dystrophies neurogenic? In: Trophic Functions of the neuron. (Drachman, D.B. ed.). Ann, N. Y. Acad. Sci., 228: 244–260.

McComas, A. J., Sica, R.E.P., Lepton, A.R.M. and Petito, F., 1974. Sick motoneurons and muscle disease. In Trophic Functions of the Neuron (Drachman, D.B., ed.). Ann. N. Y. Acad. Sci. 228: 261–282.

Brooks, D. M., 1976. Nerve injuries. In Fractures and Joint Injuries, 5th Ed., Watson–Jones, R. (Wilson, J. N., ed.). pp. 228–248. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Hodgkin, A. L. and Huxley, A. F., 1952. The dual effect of membrane potential on the sodium conductance in the giant axon of Loligo. J. Physiol., Lond., 116: 497–506.

Saez, J. C.. Norris, B. and Concha, J., 1982. Effect of colchicine on the electrophysiological properties of the toad sciatic–gastrocnemius preparations in vivo. Pharmacology 25: 278–285.

Raine, C. S., 1978. Pathology of Demyelination. In Physiology and Pathobiology of Axons (Waxman. S. C., ed.). pp. 283–311. Raven Press. New York.

PROCTOECES CHILENSIS, NUEVA ESPECIE (TREMATODA, STRIGEATOIDEA, FELLODISTOMIDAE), PARASITO EN *SICYASES SANGUINEUS* MÜLLER & TROSCHEL, 1843 (PISCES: TELEOSTEI)

Proctoeces chilensis n. sp. (Trematoda, Strigeatoidea, Fellodistomidae), Parasite of *Sicyases sanguineus* Müller & Troschel, 1843) (Pisces, Teleostei).

MARCELO OLIVA MORENO*

RESUMEN

Se describe *Proctoeces chilensis* n. sp. (Trematoda: Fellodistomidae) encontrado en el intestino de *Sicyases sanguineus* Müller & Troschel, 1843, en la zona de Antofagasta (23º42'Lat.S; 70º24' Long.O.). El cuerpo del animal es ovoide, 2.1–8.26 mm de longitud; huevos pequeños 39.2 x 23.7 micras. Ovario de forma variable, desde reniforme a ovalado. Este es el primer trematodo fellodistómido descrito para peces marinos chilenos.

ABSTRACT

Proctoeces chilensis n. sp. (Trematoda: Fellodistomidae), found in the intestine of *Sicyases sanguineus* Müller & Troschel, 1843 ("Pejesapo", literally "Frog–fish"), taken at Antofagasta, Chile (23º42'Lat.S; 70º24'Long.O.) is described. The body is elongated 2.1–8.26 mm long; egg size small 39.2 x 23.7 microns. The ovarian shape varies from kidney–shaped to oval. This is the first Fellodistomid described in marine fishes from Chile.

Keywords: Platyhelminthes. Trematoda. Fish Parasites. South Eastern Pacific.

INTRODUCCION

Yamaguti (1971) indica qué especímenes adultos del género *Proctoeces,* se han citado como parásitos en peces marinos, principalmente Sparidae y Labridae; especies de este género se conocen también como parásitos de moluscos gastrópodos y pelecípodos marinos. El primer informe

*Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Antofagasta. Casilla 1240. Antofagasta. Chile.

sobre moluscos como hospedadores de *Proctoeces,* corresponde a Fujita (1925), quien describe *Proctoeces ostreae* sobre la base de metacercarias recolectadas en *Ostrea gigas* en Japón; posteriormente se han agregado, entre otros, los informes de Freeman & Llewellyn (1958); Stunkard & Uzmann (1959); Loos–Frank (1969). Para Chile, Bretos (1980) cita la presencia de *Proctoeces* sp. en lapas del género *Fissurella,* en las costas de Iquique.

El único trematodo digeneo conocido en peces marinos chilenos (Oliva, 1983), corresponde a *Hymenocotta manteri* Overstreet, 1969. En el presente trabajo se describe una especie de trematodo perteneciente al género *Proctoeces,* encontrado en *Sicyases sanguineus,* el cual se considera nueva especie y es denominado *Proctoeces chilensis.*

MATERIALES Y METODOS

53 parásitos fueron recolectados de 4 peces obtenidos por pescadores de la zona de Antofagasta. Los especímenes fueron separados del intestino del hospedador, lavados en solución salina 0.87%, prensados y fijados con A.F.A., posteriormente fueron teñidos con hematoxilina Delafield y/o bórax carmín, aclarados en creosota, lavados en xilol y montados en bálsamo de Canadá. Los dibujos se realizaron con la ayuda de una cámara clara. Las medidas se tomaron con un ocular micrométrico. Rangos de medida se expresan en milímetros (mm), salvo se indique lo contrario; entre paréntesis se expresa el promedio de medidas.

Las siguientes abreviaciones institucionales se usan:

MZUC = Museo Zoología, Universidad de Concepción.

IIO = Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Universidad de Antofagasta.

RESULTADOS

Proctoeces chilensis n. sp.

Lámina I. Figuras 1–3

Hospedador : *Sicyases sanguineus* M. & T.

Habitat : Intestino

Localidad : Antofagasta – Chile 23º42'Lat.S; 70º24'LongO.

Holotipo : MZUC Nº 6400.

Paratipos : MZUC Nº 6401–6402 Dos ejemplares teñidos y montados
MZUC Nº 6403–6412 Diez ejemplares fijados.
IIO 40 ejemplares teñidos y montados.

DESCRIPCION:

(Basada en 43 ejemplares teñidos y montados).

Cuerpo liso (Lám. I, fig. 1) ovoide, con ambos extremos redondeados, longitud total 5,158 (2,10– 8,26), ancho máximo a nivel de acetabulum 2,496 (1,34–3,84). Ventosa oral subterminal, subcircular, diámetro 0,684 (0,38–0,90); acetabulum en el tercio medio del cuerpo, diámetro acetabular 1,409 (0,71–1,89), relación ventosa oral: acetabulum = 1:2.

Prefaringe ausente, faringe muscular, globosa, más ancha que larga 0,474 x 0,359 (0,25 x 0,20 – 0,63 x 0,44), se continúa en un corto esófago 0,25 (0,05–0,63), la bifurcación cecal ocurre anterior al acetabulum y los ciegos corren por los bordes del cuerpo hasta cerca del extremo posterior.

Testículos ovalados, diagonales y en tándem, ubicados en la zona anterior del tercio medio del parásito, ambos de similar tamaño: anterior 0,589 x 0.492; posterior 0,636 x 0,463; de cada uno de ellos nace un vaso eferente, el cual corre hacia adelante, fusionándose cerca de la base del saco del cirro y penetrando posteriormente en él, éste es de forma de mazo y mide 1,297 (0,91–1,87), se ubica al lado izquierdo del acetabulum, iniciándose en su nivel medio y llegando por debajo de la bifurcación cecal. El tercio posterior del saco del cirro contiene la vesícula seminal, que presenta dos porciones bien definidas; la primera, asociada a la base del saco, tiene estructura maciza y forma triangular, originándose de ella una porción retorcida y replegada sobre sí misma. El saco del cirro contiene además una *pars prostática* tubular, así como también células prostáticas.

Ovario pretesticular, de forma variable, desde arriñonado a oval; de 36 ejemplares, en 1 (2,8%) el ovario es reniforme, en 12 (33%) es lanceolado y 33 (64,2%) lo tienen ovalado (Lám. I, fig. 2). Glándulas vitelógenas foliculares, distribuidas en dos campos laterales en la zona ovario–testicular; del borde inferior del ovario se origina un oviducto que recibe los conductos vitelarios, formando un ootipo, el que se encuentra rodeado de las glándulas de Mehlis (Lám. I, fig. 3). El útero es largo, tubular y replegado sobre sí mismo, originando numerosas asas, las cuales corren inicialmente en dirección descendente, ocupando prácticamente todo el cuerpo, desde el nivel ovárico hasta el extremo posterior; el útero asciende bordeando el saco del cirro por el lado izquierdo de éste, el metratermo se abre en la base del atrio genital, el que se ubica ventralmente en la zona media del cuerpo, bajo la bifurcación cecal.

Vesícula excretora en forma de "Y", la bifurcación ocurre a la altura de los testículos, cada rama corre por los bordes del cuerpo hasta la bifurcación cecal, sin fusionarse.

Huevos pequeños y numerosos de 39,2x23,7 micrómetros (n=218). Coloración: el animal vivo es blanquecino en la zona anterior. Posterior al acetabulum se hace amarillento, debido a la presencia del útero grávido.

DISCUSION

Wardle (1980), apoyándose en los trabajos de Freeman & Llewellyn (1958); Stunkard & Uzmann (1959); Freeman (1962); Dollfus (1964) y Lang & Dennis (1976), indica que la identidad específica en el género *Proctoeces* se ve dificultada por la gran variabilidad en los caracteres taxo-

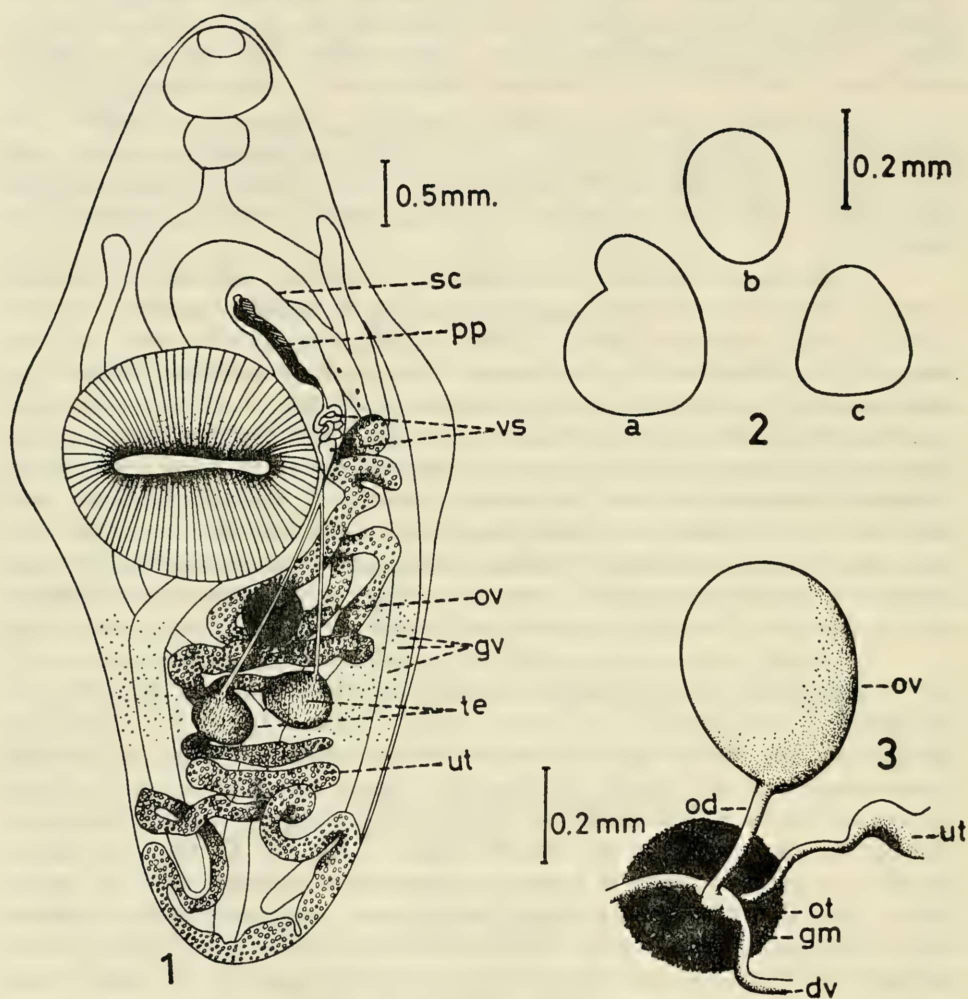


Lámina I. *Proctoeces chilensis* nueva especie. Fig. 1.- Holotipo: Anatomía interna. Fig. 2.- Formas ováricas; 2a = Reniforme; 2b = Ovalada; 2c = Lanceolada; Fig. 3.- Reproductor femenino.

Clave: dv. = Ductos vitelarios; gm. = Glándulas de Mehlis; gv. = Glándulas vitelógenas; od. = Oviducto; ot. = Ootipo; ov. = Ovario; pp. = Pars–prostática; sc. = Saco del cirro; te. = testículos; ut. = Utero; vs. = Vesícula seminal.

nómicos usualmente empleados. Esta variabilidad se ve confirmada por las formas observadas en el ovario de *Proctoeces chilensis.*

Yamaguti (1971) reconoce nueve especies en este género:*P. maculatus* (Loos, 1901) Odhner, 1911; *P. buccini* Loos–Frank 1969;*P. hawaiiensis* Yamaguti, 1970; *P. insolitus* (Nicoll, 1915) Dollfus, 1952; *P. magnorus* Manter, 1940; *P. major* Yamaguti, 1934; *P. ostreae* Fujita, 1925; *P. progeneticus* Dollfus, 1964 y *P. scrobiculariae* Loos–Frank, 1969. A estas hay que agregar a *P. neomagnorus* Siddiqi & Cable, 1960, omitida por Yamaguti *(op. cit.)* y *P. ichiharai* descrito por Shimura & Egusa (1979). Yamaguti *(op. cit.)*, considera a *P. lintoni* Siddqi & Cable, 1960 sinónimo de *P. subtenuis,* (especie que a su vez es considerada sinónimo de *P. maculatus);* sin embargo, *P. lintoni* presenta una característica única entre las especies de este género, cual es presentar la porción distal de la vesícula seminal en forma de saco, característica que puede validar la especie. De modo que el género comprende actualmente 12 especies, de estas, *P. chilensis* se asemeja a aquellas especies consideradas de gran tamaño: mayores de 4 mm (Shimura & Egusa, 1979), las cuales son *P. major; P. maculatus* y *P. ichiharai;* las dos últimas presentan huevos de tamaño mayor, 55 x 26 y 71.7 x 28.3 micras, respectivamente, en contraposición a *P. chilensis* que tiene huevos más pequeños, 39.2 x 23.7 micras; además *P. ichiharai* presenta vitelógenas digitiformes, en cambio la nueva especie las presenta foliculares.

El tamaño de los huevos es similar tanto en *P. major; P. neomagnorus; P. scrobiculariae; P. magnorus; P. buccini* y *P. insolitus,* como en la ahora descrita. De estas, *P. insolitus* presenta una vesícula seminal externa, lo que la diferencia de todas las especies del género, incluida *P. chilensis.* De las restantes especies que presentan huevos de pequeño tamaño, la ahora descrita se diferencia claramente por su vesícula seminal bipartita, esta particularidad se observa sólo en *P. lintoni;* este verme es de pequeño tamaño (menos de 2 mm) y presenta huevos de 54–57 x 15–18 micras, características que la separan inmediatamente de *Proctoeces chilensis.*

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar sus agradecimientos al Doctor Juan Carvajal G., Pontificia Universidad Católica de Chile, por la revisión crítica del manuscrito. Al Señor César Sandivari V., por la confección de las ilustraciones. Este trabajo fue financiado por el Grant DICYT IO–06, Universidad de Antofagasta.

BIBLIOGRAFIA

Bretos, M. 1980. Trematodes in chilean fissurellid molluscs. Veliger *22:* 293–296.

Dollfus, R. 1964. Metacercaria: *Proctoeces progeneticus* (Trematoda: Digenea) chez une *Gibbula* (Gastropoda: Prosobranchiata) de la cote atlantique du Maroc. Observations sur la Famille Fellodistomidae. Ann. Parasitol. Hum. Comp. *39:* 755–774.

Freman, R. and J. Llewellyn, 1958. An adult digenetic trematode from an invertebrate host: *Proctoeces subtenuis* (Linton) from the Lamellibranch *Scrobicularia plana* (da Costa). J. Marine Biol. Ass. U.K. *37:* 435–457.

Fujita, T. 1925. Etudes sur les parasites de l'huitre comestible du Japon *Ostrea gigas* Thungerb. (Traslation from Japanese to French by R.Ph. Dollfus). Ann. Parasitol. Hum. Comp. 3: 37–59.

Lang, W. and E. Dennis. 1976. Morphology and seasonal incidence of infection of *Proctoeces maculatus* (Loos, 1901) Odhner, 1911 (Trematoda) in *Mytilus edulis* L. Ophelia *15:* 65–75.

Loos–Frank, B. 1969. Zwei adulte trematoden aus Nordsee Mollusken *Proctoeces buccini* n. sp. and *P. scrobiculariae* n. sp. Z. Parasitenk. *32:* 324–340.

Oliva, M. 1983. Parásitos en peces marinos de la zona de Antofagasta. Cienc. y Tec. del Mar (CONA) *6:* (en prensa).

Shimura, S. and S. Egusa. 1979. A new digenetic trematode, *Proctoeces ichiharai* n. sp. (Fellodistomidae) from topshell *Batillus cornutus* (Gastropoda). Bull. Japan Soc. Sci. Fish. *45:* 1249–1253.

Siddiqi, A. and R. Cable. 1960. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. Scientif. Survey Porto–Rico and Virgin Island. *17:* 260–325.

Stunkard, H. and J. Uzmann. 1959. The life cycle of the digenetic trematode *Proctoeces maculatus* (Loos, 1901) Odhner 1911 (Syn. *P. subtenuis* (Linton, 1907) Hanson, 1950) and description of *Cercaria adranocerca* n. sp. Biol. Bull. *116:* 184–193.

Wardle, W. 1980. On the life cycles stages of *Proctoeces maculatus* (Digenea: Fellodistomidae) in mussels and fishes from Galveston Bay, Texas. Bull. Mar. Sci. *30:* 737-743.

Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematods of vertebrates. Keygaku Publishing Co. Tokyo–Japon. 1075 pp.

ANATOMIA DESCRIPTIVA DE LA DENTADURA DE *PUDU PUDU* MOLINA (ARCTIODACTYLA–CERVIDAE)

Descriptive anatomy of the dental system of *Pudu pudu* Molina (Arctiodactyla–Cervidae)

CARMEN E. TRAUB*

RESUMEN

Se estudia la dentadura de 9 cráneos del "ciervo enano" *Pudu pudu* Molina. Se describen en detalle las piezas dentarias permanentes y temporales, incluidos cortes y radiografías. Se agregan observaciones sobre desgaste y secuencia de la reposición de los dientes.

ABSTRACT

Dental system of ten skulls of the "Dwarf Deer" *Pudu pudu* Molina are studied. Permanent and temporal teeth including cross sections and radiography are described in detail. Observations concerning wear and dental reposition are added.

Keywords: Arctiodactyla. Cervidae. *Pudu pudu*· Anatomy. Dental system.

INTRODUCCION

La morfología dentaria es un elemento indicador de filogenia, sistemática y hábitos alimentarios de un individuo por la íntima relación que existe entre forma y función. Presenta, además, la ventaja de poder realizar estudios de poblaciones basados en restos craneanos, e incluso sólo si se dispusiera de piezas dentarias, sería posible establecer el número y estructura etaria de la población.

Un estudio detallado de la micromorfología y el estudio por rayos X conduce a un conocimiento de la mecánica funcional del individuo y del plan de reposición de la dentadura.

*Departamento de Odontología Restauradora. Facultad de Odontología, investigadora invitada al Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Chile. Dirección de la autora: Casilla 1134, Concepción, Chile.

La familia de los cérvidos constituye la única de los pecorinos o rumiantes propiamente dichos que existe en la América del Sur. La dentadura de ellos tiene las características evolutivas generales de la de los ungulados rumiantes de dedos pares: los incisivos superiores han desaparecido y en la mayoría de los que presentan cuernos, también lo han hecho los caninos superiores; los caninos inferiores han adoptado la forma de incisivos por lo que se considera como si hubiera 8 incisivos inferiores en lugar de 6; los premolares no se han molarizado completamente y los molares han adquirido forma cuadrangular con cúspide de forma crescéntica.

Este tipo de dentadura no es tan evolucionada y eficiente como la de los ungulados de dedos impares y ello es probable que haya determinado el hábito de rumiar, ya que cuando pacen tragan rápidamente gran cantidad de alimentos que no alcanza a estar totalmente preparado para la digestión y por lo tanto debe ser regurgitado. Los molares de los ciervos y otros ramoneadores que llevan astas que mudan anualmente, tienen corona baja, a diferencia de los mamíferos con cuernos verdaderos y que pacen, que han desarrollado dientes de corona alta (hipsodontos).

El pudú es uno de los ciervos más pequeños del mundo y vive casi exclusivamente en Chile. Habita entre espesos matorrales o en bosques naturales. Mide más o menos 42 cm. de alto y su peso no alcanza a los 10 kg. Los machos están provistos de cuernos simples sin ramas. Se le puede encontrar desde la provincia de Bío - Bío hasta el Sur de la provincia de Aysén, en la Cordillera de la Costa y en la Cordillera de Los Andes, hasta 1.700 m. de altura. También se le encuentra en las islas Mocha, Chiloé y otras. Es posible que poblaciones aisladas existan en la Cordillera Andina desde la provincia de Curicó al Sur. El alimento preferido del pudú parece estar constituido por el "chilco" *(Fuchsia magellanica* Lam.), así como de otros arbustos y hierbas pequeñas.

En este primer trabajo realizado sobre un cérvido chileno se establece las características morfológicas de la dentadura del pudú, introduciéndolo en la sistemática como un elemento que permitiría establecer comparaciones con otros cérvidos autóctonos.

MATERIALES Y METODOS

Se examinó 9 cráneos de pudú que se encuentran formando parte de la colección del Depto. de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción. La identificación de este material se señala en el anexo A.

1.- Las piezas dentarias y las relaciones oclusales fueron observadas a ojo desnudo y con lupa y su descripción se hizo utilizando la siguiente nomenclatura, convencional en textos de anatomía dentaria humana (Pagano, J. L., 1965):
Mesial: lo que se ubica hacia la línea media facial.
Distal: lo que se aleja de la línea media facial.
Bucal: superficies en relación con labios o mejillas.
Lingual: superficies en relación con el interior de la cavidad bucal.

Oclusal: superficies en relación con la arcada opuesta.
Cúspides: eminencias marcadas en altura.
Surcos: depresiones lineales y marcadas.
Procesos: eminencias en longitud o crestas.

2.- Se examinó 12 piezas dentarias permanentes, pertenecientes al arco superior e inferior, las cuales fueron desgastadas en distintos sentidos utilizando instrumentos de carburundum montados en el torno dental.

3.- Se obtuvo radiografías periapicales del sector correspondiente a los dientes posteriores de cinco arcadas, y al sector anterior de cuatro, usando la técnica convencional (Gómez Mattaldi, R., 1979), las cuales fueron observadas en un negatoscopio.

MATERIAL EXAMINADO

MATERIAL EXAMINADO

9 cráneos, MZUC Nº 5346, ex. Col. W. y S. Mann Nº 4139, año 1938, Prep. Verg. D.; MZUC Nº 5385, Ex. Col. W. y S. Mann, VIII 1940 (sin localidad ni colector); MZUC Nº 4235, Alquinta leg., Lota 8-VI-71; MZUC Nº 4236, Concepción, Barrio Universitario, Colector Echegoyen, IV-71; MZUC Nº 4237, Ricardi leg. Río Lia, Sta. Juana, 7-V-71; MZUC Nº 4240, Concepción, Barrio Universitario, col. Echegoyen, 24-VI-71; MZUC Nº 4213, Chile, Angol; MZUC Nº 6211, Concepción, Barrio Universitario (sin fecha ni colector), det. T. Cekalovic; MZUC Nº 6212, Concepción ,Barrio Universitario, IV-72 (sin colector), det. T. Cekalovic.

Este material está depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), Concepción, Chile.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al Dr. Jorge N. Artigas, Director del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción por su gentil invitación a efectuar este trabajo en su Departamento, su permanente apoyo y dirección en la confección del manuscrito. Al Prof. Hugo I. Moyano por su colaboración en la revisión crítica del manuscrito. Al Sr. Ricardo Troncoso Traub por la confección de las figuras, al Dr. Alberto Rivera de la Facultad de Odontología por la toma de las radiografías, y al Sr. Tomás Cekalovic por su apoyo en la recopilación bibliográfica.

RESULTADOS

ANATOMIA DENTARIA

La disposición de las piezas dentarias en individuos adultos de *Pudu pudu* Molina, tanto en machos como en hembras, corresponde a la siguiente fórmula dentaria:

$$\frac{\begin{matrix} M & P & C & I & I & C & P & M \\ 3 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 \end{matrix}}{\begin{matrix} 3 & 3 & 0 & 4 & 4 & 0 & 3 & 3 \end{matrix}} = 32$$

Incisivos:

Los ocho incisivos (I), ubicados en la parte anterior de la mandíbula, están dispuestos ligeramente en forma de abanico y decrecen en tamaño a medida que se alejan de la línea media (Fig. 1). I_1 e I_2 tienen la corona en forma de bisel, los restantes tienden a ser cónicos debido a una gran disminución del ancho mesio distal de la corona. Se encuentran implantados en forma tal que sus bordes cortantes vistos desde arriba forman casi un semi–círculo. El eje de implantación es inclinado hacia adelante, inclinación que va aumentando progresivamente desde I_1 a I_4, de modo que en I_1 es de más o menos 20º respecto a la vertical para llegar a ser en I_4 cercano a la horizontal (más o menos 75º) (Fig. 2).



Fig. 1.- Vista frontal de los incisivos permanentes; Fig. 2.- Vista lateral de los incisivos permanentes. I_1 = incisivos centrales; I_2, I_3, I_4 = incisivos laterales.

I_1.- La cara bucal de este diente es ligeramente convexa de abajo arriba y en sentido medio distal. Tiene forma irregularmente triangular siendo el borde mesial convexo y el borde distal cóncavo (Fig. 3). La cara lingual es cóncava y está limitada hacia mesial y distal por procesos marginales de esmalte. Presenta una cresta central que la recorre de arriba abajo ensanchándose paulatinamente hasta unirse a los procesos marginales al llegar cerca del cuello. Determina así dos concavidades: una mesial y una distal. Debido a que esta cresta es incurvada hacia distal, la foseta mesial es mucho más amplia que la distal (Fig. 3b).

I_2.- La corona es más estrecha e incurvada en sentido lateral que lo que es la I_1 por lo que el borde masticatorio se reduce mucho. La cara bucal es lisa y convexa en ambos sentidos (de arriba abajo y de mesial a distal). El borde mesial es más convexo y el distal más cóncavo que en I_1 (Fig. 4a). El borde masticatorio al intersectarse con el borde mesial lo hace formando un ángulo redondeado, mientras que al hacerlo con el borde distal el ángulo es más agudo (Fig. 3a). La cara lingual presenta

los procesos marginales y la cresta central, esta última no disminuye proporcionalmente a la reducción que presenta el ancho de la corona, por lo que ocupa la mayor parte de la superficie de esta cara y determina que las concavidades mesial y distal estén muy disminuidas y que el borde masticatorio termine casi en punta (Fig. 4b).

I_3 e I_4.- Estos dientes se parecen mucho a I_2, siendo la corona aún más estrecha por lo que el borde cortante se transforma en una punta y las superficies cóncavas de la cara lingual se reducen casi a surcos (Fig. 5a–b).

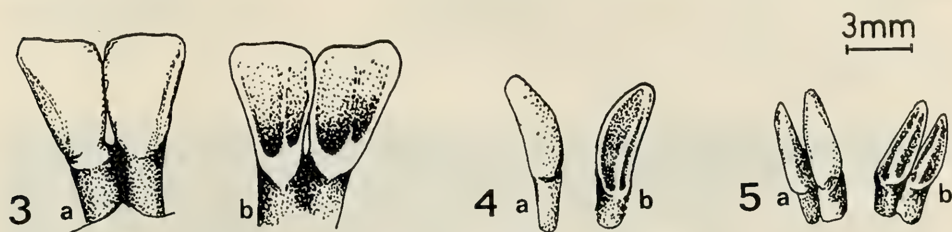


Fig. 3.- I_1: a) cara bucal; b) cara lingual; Fig. 4.- I_2: a) cara bucal; b) cara lingual; Fig. 5.- I_3 e I_4: a) cara bucal; b) cara lingual.

Premolares y molares inferiores

Las piezas dentarias posteriores inferiores (Fig. 6) son tres premolares y tres molares a cada lado. Se implantan en las ramas de la mandíbula formando dos hileras que divergen hacia atrás. Vistos desde arriba

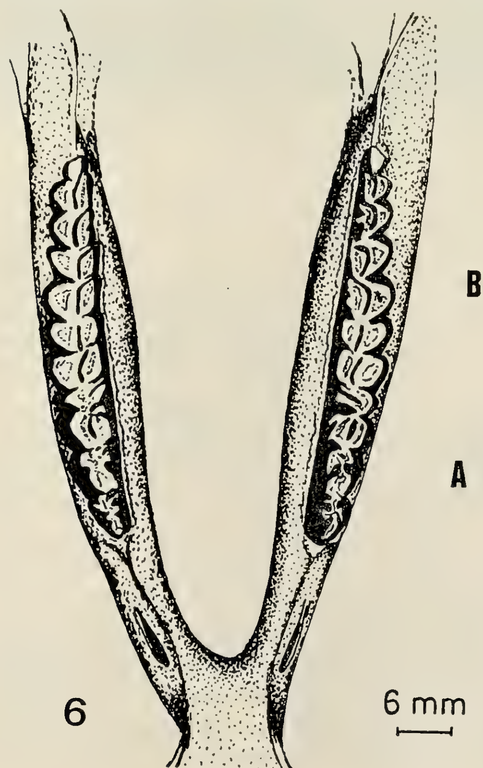


Fig. 6.- Premolares (A) y molares(B) inferiores. Vista desde arriba.

las superficies linguales de ellos forman una línea casi recta, mientras que las superficies bucales describen una suave línea convexa hacia bucal debido al paulatino ensanchamiento en este sentido que presentan las coronas a partir del 1er. premolar hasta la parte anterior del 2º molar, para luego enangostar lentamente hacia atrás. El espacio entre las dos hileras es mucho menor que el que separa a los molares superiores.

El ancho buco–lingual de las coronas de los premolares y molares inferiores es mucho menor que el de su correspondiente superior y son todos alargados en sentido mesio–distal.

El eje de inserción de los premolares es prácticamente vertical, mientras que el de los molares es inclinado hacia adelante, inclinación que aumenta desde el 1er. al 3er. molar (Fig. 7).

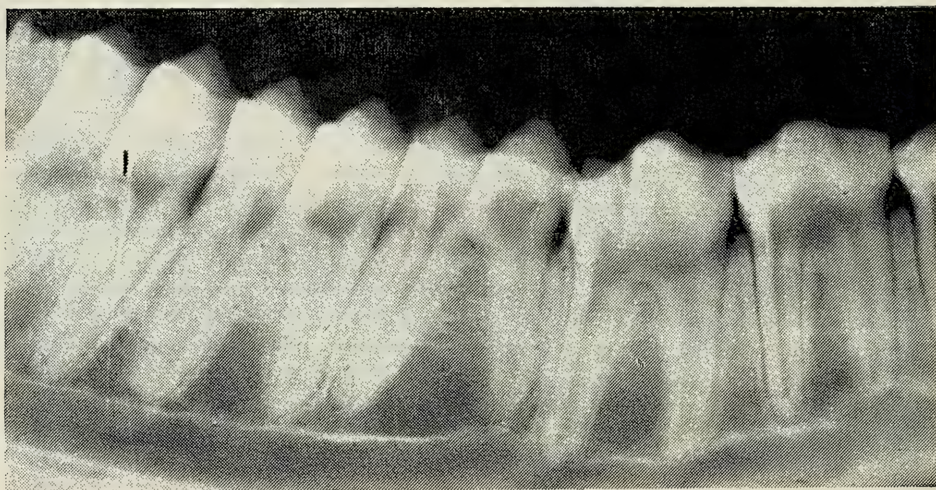


Fig. 7.- Vista radiográfica del sector posterior del maxilar inferior.

1er. Premolar inferior

La corona es muy estrecha en sentido buco lingual y las caras bucal y lingual son muy convergentes hacia la superficie masticatoria, lo que determina que ella se transforme en un borde, por otra parte, son ligeramente divergentes hacia distal por lo que dicho borde es más ancho en distal que en mesial. La cara bucal (Fig. 8a) tiene forma pentagonal y presenta el borde masticatorio dividido en dos vertientes: una mesial y una distal, bastante inclinadas y que al juntarse forman un vértice más o menos agudo; la vertiente distal es más larga e inclinada que la mesial. La cara lingual también es pentagonal y fuertemente inclinada hacia bucal. Está limitada por procesos marginales y presenta dos procesos verticales que la recorren determinando la formación de tres concavidades: una mesial, una media y una distal, siendo la primera mucho más amplia que las otras dos (Fig. 8b). La cámara pulpar es bastante amplia en sentido mesio distal y posee 3 cuernos pulpares: uno central muy alto, y uno mesial y uno distal bajos. En el piso de la cámara pulpar se encuentra la entrada de los conductos radiculares. Presenta dos raíces: una mesial y una distal, cilíndricas y prácticamente paralelas entre sí (Fig. 8c).

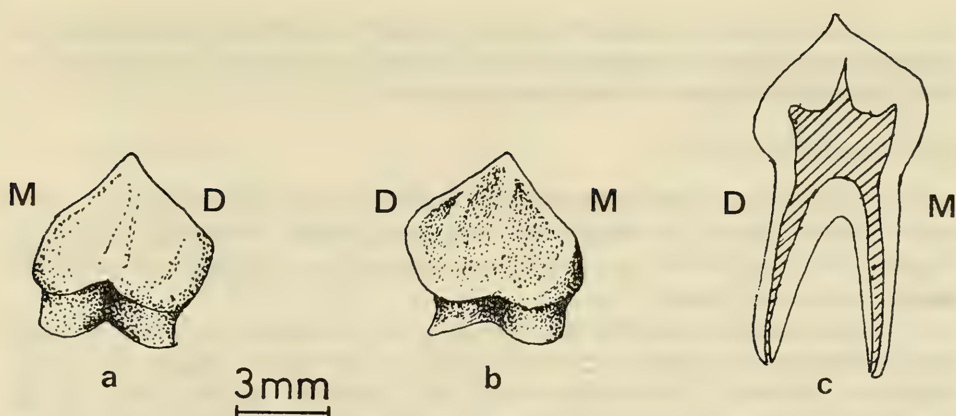


Fig. 8.- Primer premolar inferior: a) cara bucal, b) cara lingual, c) corte mesio distal mostrando anatomía interna. D) distal, M) mesial.

2º Premolar inferior

La corona es de tamaño ligeramente mayor que la del primer premolar, y si bien es francamente comprimida en sentido buco lingual, las caras bucal y lingual no son tan convergentes como en el primero, por lo que se logra apreciar una superficie masticatoria en vez de un borde; esta estrecha superficie es más o menos lisa e inclinada hacia bucal, forma una sola cúspide en el centro desde donde se inclina hacia mesial y mucho más fuertemente hacia distal, siendo ambas vertientes de más o menos igual largo.

La cara bucal tiene una forma semejante al primero, pero es más alargada en sentido mesio distal y presenta procesos marginales (Fig. 9a) Se puede apreciar en ella una cresta vertical de esmalte que la divide en dos porciones: una mesial casi plana y extensa y una distal pequeña. Esta cresta se une a los procesos marginales determinando dos surcos: uno mesial apenas perceptible y uno distal más pronunciado.

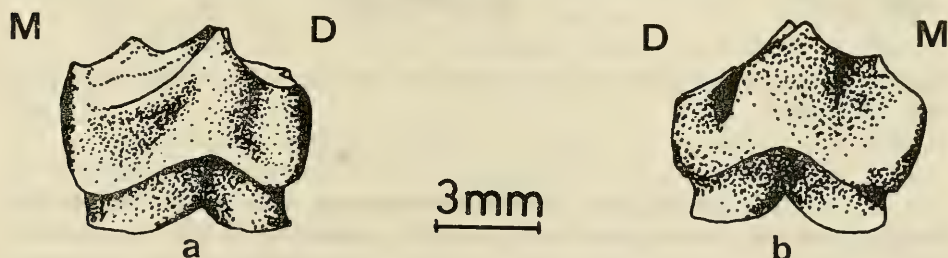


Fig. 9.- Segundo premolar inferior: a) cara bucal, b) cara lingual.

La cara lingual está limitada por fuertes procesos marginales y presenta dos concavidades: una mesial más grande y una distal más pequeña separadas por un proceso central. Los procesos marginales son muy desarrollados al llegar a oclusal, por lo que el borde oclusal de esta cara presenta tres eminencias o cúspides que corresponden dos a los procesos marginales y una al proceso central (Fig. 9b).

La anatomía interna (cámara pulpar y conductos radiculares) es prácticamente igual al primer premolar. Presenta también, dos raíces (mesial y distal) cilíndricas y casi paralelas entre sí.

3er. Premolar inferior

La corona es de mayor tamaño que la de los dos anteriores y presenta cuatro cúspides: 2 bucales y 2 linguales, siendo de mayor altura las linguales. Es comprimida en sentido buco lingual y la cúspide más pequeña y baja es la disto bucal.

La cara oclusal (Fig. 10a) presenta un estrechamiento que insinúa una división en dos porciones: una mesial y una distal, siendo de mayor tamaño la primera. La porción mesial está formada por la unión de las cúspides mesio bucal y mesio lingual y presenta en la parte más mesial un surco entre ambas cúspides. Desde el vértice de cada cúspide bajan dos vertientes: una hacia mesial y otra hacia distal. La porción distal está formada por la unión de la cúspide disto lingual con la pequeña cúspide disto bucal. La cúspide disto lingual presenta una hendidura que va desde la parte más disto lingual de ella hasta el centro de la porción distal; es más alta que la cúspide disto bucal, por lo que el plano oclusal de esta porción es ligeramente inclinado hacia bucal.

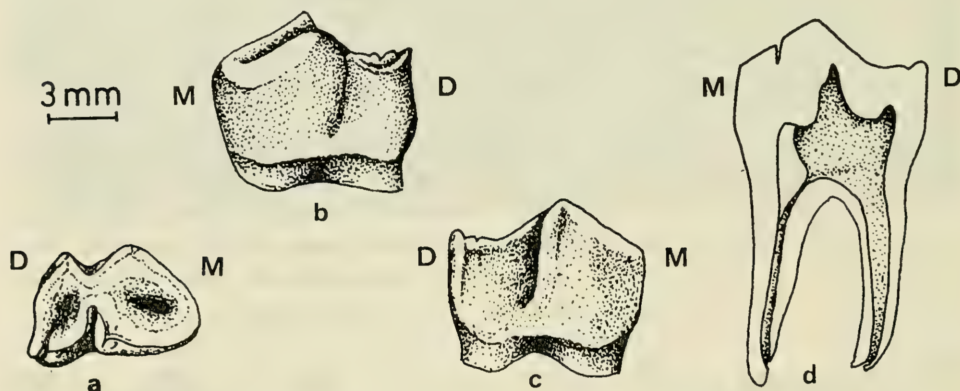


Fig. 10.- Tercer premolar inferior: a) cara oclusal, b) cara bucal, c) cara lingual, d) corte mesio distal.

La cara bucal (Fig. 10b) es pentagonal, más ancha en sentido mesio distal que en el primero y segundo premolar. Tiene las mismas características que las del segundo, pero la cresta vertical que la divide es más notoria y determina la presencia de un surco distal profundo y una porción mesial de mayor tamaño.

La cara lingual (Fig. 10c) está dividida por un surco vertical en dos porciones convexas de las cuales la mesial es de mayor tamaño. El borde oclusal presenta las eminencias de las dos cúspides, siendo más alta la mesial.

La cámara pulpar presenta cuatro cuernos pulpares dirigidos uno a mesial, uno medio, uno disto bucal y uno disto lingual y en el fondo de

la cámara se encuentra la entrada de los conductos radiculares que son uno en cada raíz (Fig. 10d). Las raíces son ligeramente divergentes entre sí. La raíz mesial es cónica y la distal un poco aplanada en sentido mesio distal.

1er. Molar inferior

Presenta su corona dividida en dos partes iguales (mesial y distal) lo que produce la impresión que estuviera formado por la unión de dos dientes más pequeños.

La cara oclusal (Fig. 11a) es de forma romboidal y presenta cuatro cúspides: dos bucales y dos linguales. Las cúspides linguales son más altas y agudas que las bucales y éstas son más voluminosas en sentido buco lingual. La forma de desgaste que experimenta con el uso la superficie oclusal determina una mayor diferencia de altura entre las cúspides bucales y linguales y la formación en el centro de cada cúspide lingual de un surco que la divide en dos cúspides pequeñas (Fig. 12a). Cuando el desgaste es ya muy severo, como ocurre en el animal viejo, esta formación desaparece y la superficie oclusal prácticamente no presenta detalles (Fig. 11b).

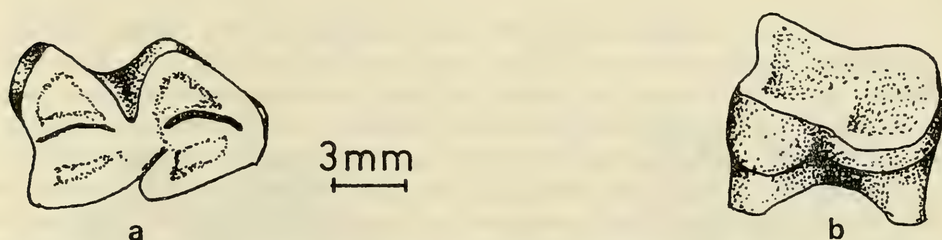


Fig. 11.- Cara oclusal del primer molar inferior: a) en el individuo adulto (vista desde arriba), b) en un individuo viejo (vista desde bucal).

Las dos cúspides mesiales (bucal y lingual), al igual que las dos distales (bucal y lingual), se encuentran separadas entre sí por un surco divisorio de concavidad lingual ubicado en la unión de los 2/3 bucales con el 1/3 lingual (Fig. 11a), este surco es profundo en los dientes recién erupcionados, poco notorio en los animales adultos para llegar a desaparecer en el animal viejo, debido al desgaste que experimenta la cara oclusal (Fig. 11b).

Las cúspides bucales (mesial y distal) se encuentran separadas entre sí debido a la presencia de un profundo surco que va desde la cara bucal del molar hasta el surco oclusal (Fig. 11a); también las cúspides linguales están separadas entre sí por un surco que viene de la cara lingual. Las cúspides linguales presentan más marcadas las vertientes mesial y distal y el vértice se encuentra ubicado más mesialmente que las de su homóloga bucal; se presentan como sobrepuestas, dado a que ambas son inclinadas de atrás adelante y de adentro afuera, por lo que el borde distal de la cúspide mesio lingual sobrepasa hacia lingual al borde mesial de la cúspide disto lingual.

La cara bucal (Fig. 12a) presenta un profundo surco vertical que la divide en dos lóbulos iguales francamente convexos hacia bucal. En el borde oclusal se observan las eminencias de las cúspides respectivas.

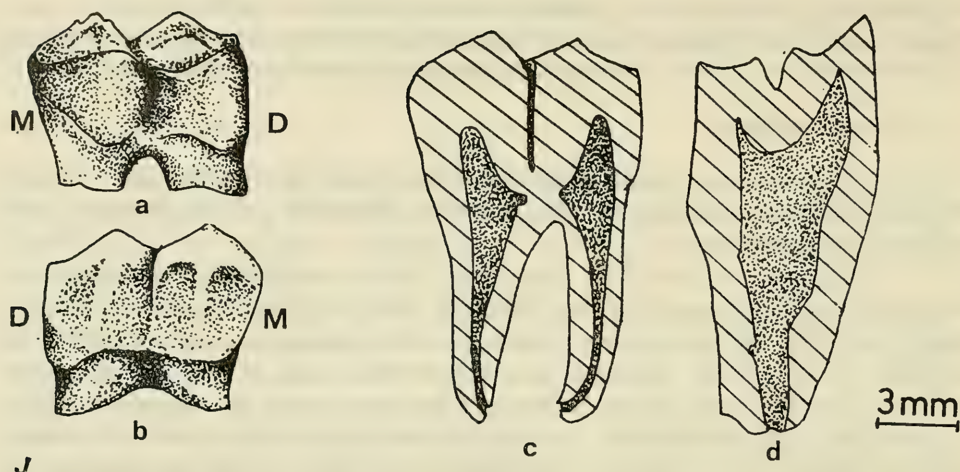


Fig. 12.- Primer molar inferior: a) cara bucal, b) cara lingual, c) corte mesio distal, d) corte vestíbulo lingual.

La cara lingual (Fig. 12b) está dividida en dos partes iguales, casi planas, por la presencia de un surco vertical; debido a la dirección oblicua de cada una de las partes, la distal aparece como encajada por detrás de la mesial. La porción mesial presenta tres procesos de esmalte: dos marginales y uno central, siendo el más prominente el marginal distal, que sobresale francamente hacia lingual por delante del surco vertical divisorio. La porción distal presenta un proceso central que baja de la cúspide respectiva y uno marginal distal, no presentando proceso marginal mesial. El borde oclusal tiene forma de doble V invertida debido a las agudas prominencias de los vértices de las cúspides linguales. Tiene dos raíces (Fig. 12c): mesial y distal, aplanadas en sentido mesio distal y divergentes entre sí.

La pulpa dentaria se encuentra dividida en dos partes (mesial y distal) que corresponde a cada una de las partes que conforman el diente (Fig. 12c) y terminan hacia oclusal en dos cuernos pulpares dirigidos hacia la cúspide bucal y lingual respectiva (Fig. 12d); a nivel de cuello presentan un ensanchamiento en sentido mesio distal y luego se adelgazan nuevamente al penetrar en el conducto radicular correspondiente (Fig. 12c). En las raíces la pulpa es como una cinta, ancha en sentido buco lingual y muy estrecha en sentido mesio distal.

2º Molar inferior

Muy parecido al primero, se diferencia sólo en que su tamaño es un poco mayor, y los procesos de esmalte de la cara lingual son más marcados, además, las raíces no son tan divergentes.

3er. Molar inferior

Es mucho más largo en sentido mesio distal que los dos anteriores y parece como si estuviera formado por la unión de tres dientes pequeños de los cuales el distal sería casi rudimentario.

La cara bucal (Fig. 13a) está dividida en tres lóbulos convexos: mesial, medio y distal, de los cuales este último es el más pequeño.

La cara oclusal (Fig. 13b) presenta seis cúspides: tres bucales y tres linguales: el ancho buco lingual decrece fuertemente hacia distal debido a un desplazamiento hacia lingual de la cúspide disto bucal que hace que casi desaparezca.

La cara lingual (Fig. 13c) es aplanada y presenta dos surcos verticales que bajan desde la cara oclusal y la dividen en tres porciones: mesial, media y distal. Las dos primeras son muy parecidas a las de los molares primero y segundo; la porción distal es mucho más pequeña y no presenta procesos de esmalte.

La pulpa dentaria se encuentra dividida en tres partes que corresponden a cada una de las partes que conforman el diente. Sin embargo, existe una comunicación de la cámara pulpar de la porción mesial con la porción media (Fig. 13d). Los cuernos pulpares son muy largos y marcados en las porciones mesial y media y van dirigidas hacia las cúspides bucal y lingual respectivas. En la porción distal la pulpa es un conducto fino tanto en la raíz como en la corona y termina hacia oclusal en un solo cuerno pulpar.

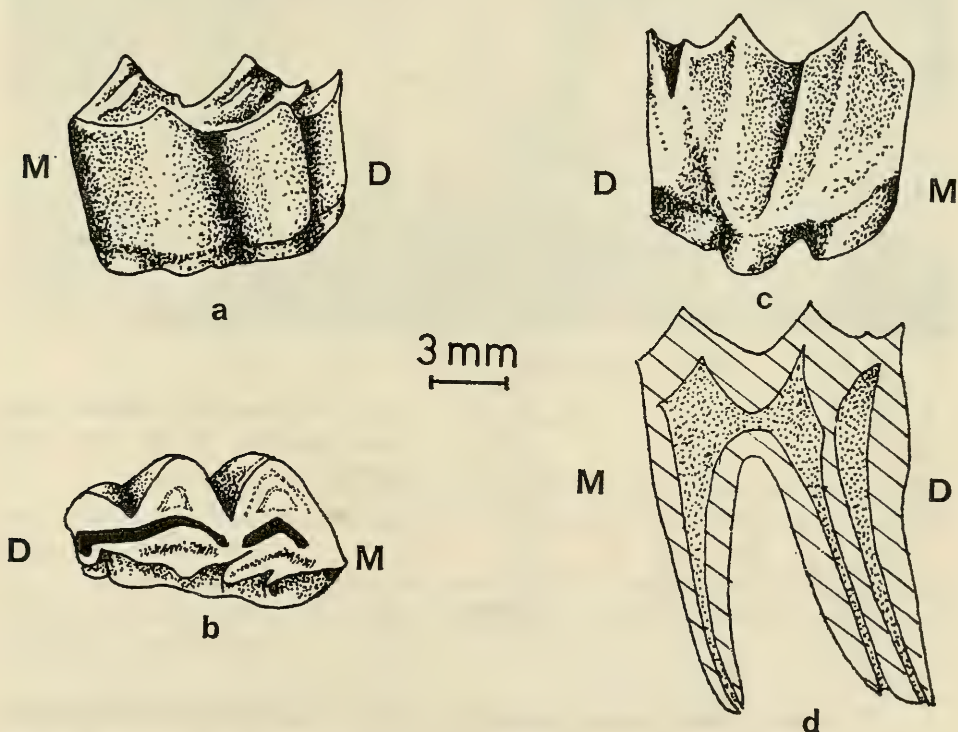


Fig. 13.- Tercer molar inferior: a) cara bucal, b) cara oclusal, cara lingual, d) corte mesio distal del tercer molar inferior.

Este molar presenta dos raices, pero tres conductos radiculares debido a que la raíz disto bucal está formada por la fusión de la raíz que corresponde a la parte media con la que corresponde a la parte distal, pero conserva separados los conductos radiculares.

Premolares y molares superiores

Se encuentran implantados en los alveolos del maxilar en número de seis a cada lado (3 premolares y 3 molares). Las coronas están en tan íntimo contacto entre ellas que pareciera que la cara distal de una pieza estuviera encajada en la cara mesial de la siguiente y forman una fila continua que es algo curva, con la convexidad dirigida hacia la mejilla (Fig. 14).

En una vista desde oclusal todas ellas, excepto la del primer premolar, dan la sensación de estar giradas hacia fuera y adelante, ya que el centro de las cúspides linguales está más hacia mesial que el de las bucales. Las piezas superiores son mucho más anchas en sentido bucolingual que las inferiores.

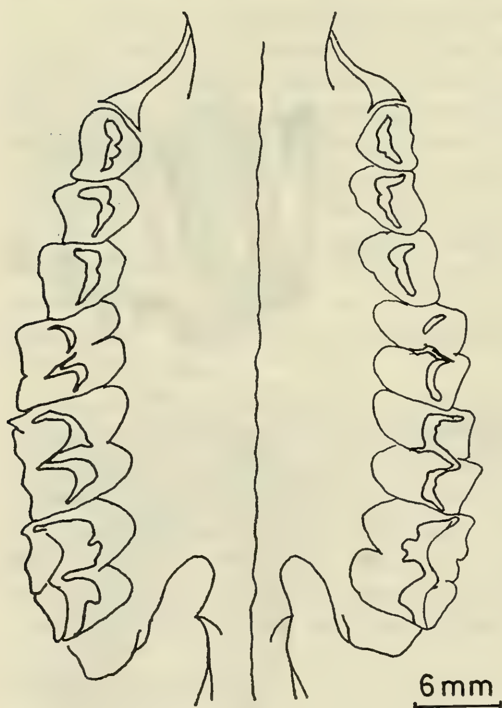


Fig. 14.- Premolares y molares superiores. Esquema de una vista desde oclusal.

Vistos desde la cara bucal (Fig. 15), el plano oclusal determina una línea de concavidad superior. El eje de inserción de los tres premolares es casi vertical, mientras que el de los molares se inclina hacia atrás (Fig. 16).

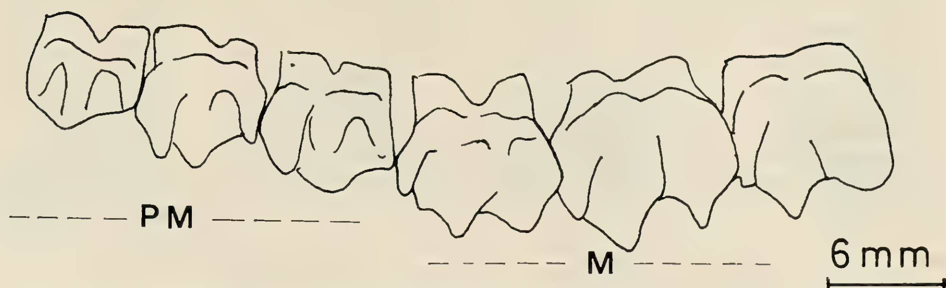


Fig. 15.- Esquema de una vista lateral de los premolares y molares superiores. PM= premolares; M= molares.

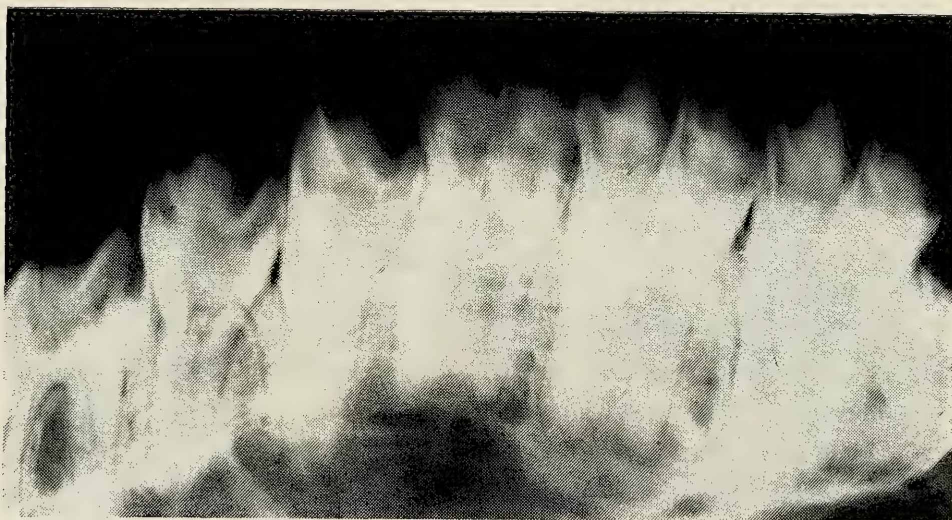


Fig. 16.- Vista radiográfica del maxilar superior.

Los premolares presentan dos cúspides y los molares cuatro, siendo las bucales mucho más altas que las linguales y están separadas por surcos de concavidad bucal.

Las caras linguales se continúan imperceptiblemente con las caras proximales, mientras que las bucales están limitadas por fuertes procesos marginales.

1er. Premolar superior

La corona es más larga en sentido mesio distal que vestíbulo lingual. La superficie oclusal (Fig. 17) es rectangular, un poco más angosta en mesial que en distal. Está limitada por procesos marginales y presenta dos cúspides: una bucal y una lingual con forma de media luna, siendo más alta y aguda la bucal.

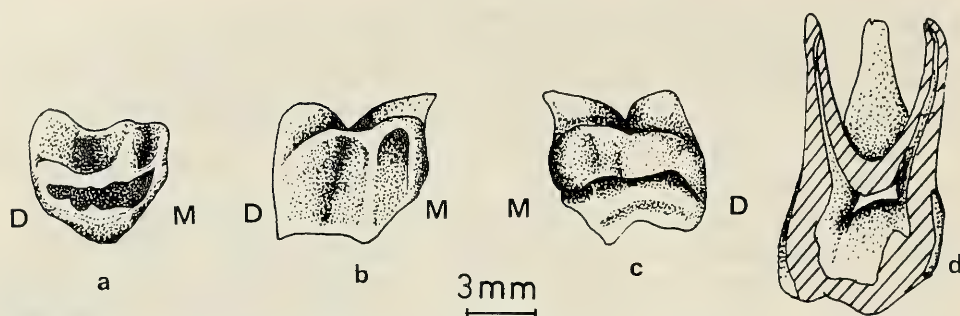


Fig. 17.- Primer premolar superior: a) cara oclusal, b) cara bucal, c) cara lingual, d) corte mesio distal.

La cara bucal (Fig. 17b) es rectangular, cóncava hacia bucal e inclinada de atrás adelante. Presenta dos procesos marginales marcados y un proceso vertical que la divide en dos concavidades: una mesial más pequeña y una distal de mayor extensión. El borde oclusal tiene dos vertientes: una mesial y una distal, siendo la mesial más corta e inclinada.

La cara lingual (Fig. 17c) es rectangular, convexa hacia lingual y en la unión de los 2/3 distales con el tercio mesial presenta un surco vertical de poca profundidad.

Presenta tres raíces: dos bucales y una lingual (Fig. 17d) de las cuales la más pequeña es la mesio distal, mientras que las otras don son cónicas. Todas las raíces son divergentes entre sí.

La cámara pulpar es muy baja, el techo de la cámara está muy cercano al piso de ella (Fig. 17d), pero presenta cuernos pulpares muy largos y anchos (uno bucal y uno lingual) que se dirigen hacia las cúspides respectivas.

2º Premolar superior

La superficie oclusal (Fig. 18a) es prácticamente cuadrada. Presenta dos cúspides con las características generales descritas. Desde el centro de cada cúspide bajan procesos centrales que se juntan a nivel oclusal. Se encuentra limitada por procesos marginales y el surco central que separa

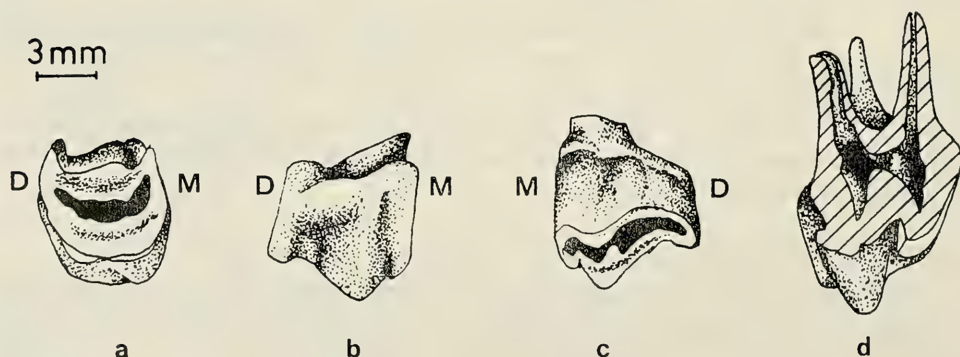


Fig. 18.- Segundo premolar superior: a) cara oclusal, b) cara bucal, c) cara lingual, d) corte vestíbulo lingual.

las cúspides es de concavidad bucal. El borde bucal es irregular debido a las prominencias determinadas por los procesos de esmalte que presenta la cara bucal, mientras que el borde lingual es irregularmente convexo hacia lingual.

La cara bucal (Fig. 18b) es casi cuadrada, inclinada de adelante hacia atrás. presenta los mismos tres procesos que el primer premolar, de los cuales el más marcado es el marginal mesial. El borde oclusal presenta dos vertientes: una mesial más corta e inclinada y una distal más larga y de menor inclinación.

La cara lingual (Fig. 18c) es lisa, francamente convexa hacia lingual y de menor altura que la cara bucal. El borde oclusal es casi recto debido a que apenas se insinúa el vértice de la cúspide lingual.

Las características de las raices y pulpa (Fig. 18d) son muy parecidas al primer premolar, diferenciándose sólo en que la raíz lingual es aplanada en sentido buco lingual.

3er. Premolar superior

Es prácticamente idéntico al anterior tanto en la anatomía externa como en la interna (Fig. 19a, b).

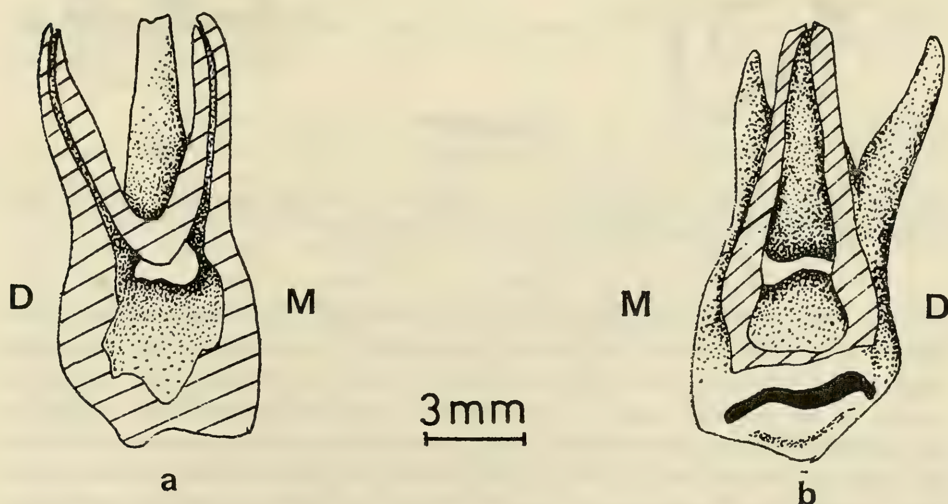


Fig. 19.- Tercer premolar superior: a) corte mesio distal visto desde bucal, b) corte mesio distal visto desde lingual.

1er. Molar superior

La corona es cuboidea, más ancha en sentido buco lingual que mesio distal.

La cara oclusal (Fig. 20a) es ligeramente romboidal. Presenta cuatro cúspides de tamaño más o menos igual. Las dos cúspides mesiales (bucal y lingual) se encuentran separadas de las distales por un surco que parte de la cara lingual y otro que viene de la cara bucal haciendo aparecer la cara oclusal como formada por la unión de dos dientes de dos cúspides. El surco oclusal que marca la separación de las cúspides bucales de las linguales tiene forma de doble V. El borde lingual tiene la misma

forma que el surco oclusal, mientras que el borde bucal es muy irregular debido a las prominencias determinadas por los procesos de la cara bucal. El borde mesial es más largo en sentido buco lingual que el borde distal. En los dientes adultos el desgaste que han experimentado hace aparecer, en el centro de cada una de las cúspides bucales, un surco que las recorre en sentido ántero posterior dividiéndolas en dos cúspides más pequeñas, las cúspides linguales se presentan muy bajas y aplanadas, transformadas prácticamente en mesetas en las que la porción central es ligeramente cóncava.

En un diente joven (Fig. 20b) las cúspides bucales son muy agudas e inclinadas hacia el surco central oclusal y presentan un fuerte proceso central que las hace más anchas en sentido buco lingual en la parte media que hacia mesial y distal. Las cúspides linguales son más bajas pero el vértice siempre es agudo, tienen bastante inclinación hacia el surco oclusal y su forma es de media luna.

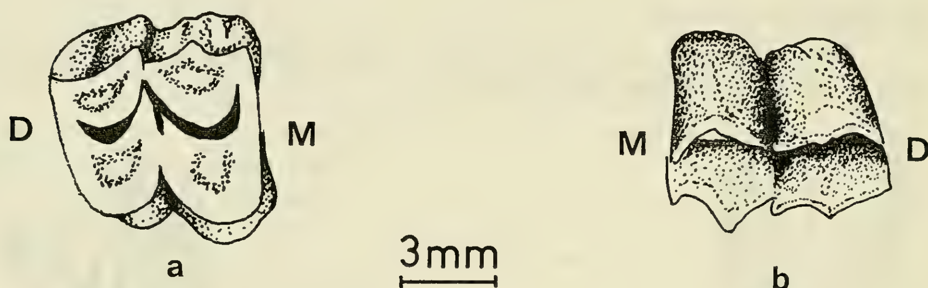


Fig. 20.- Cara oclusal del primer molar superior: a) en un individuo adulto (visto desde abajo): b) en un individuo joven (vista de lingual).

La cara bucal (Fig. 21a) es rectangular, inclinada de adelante atrás y está dividida en dos partes (una mesial y una distal) por un surco vertical. La porción mesial presenta dos procesos de esmalte: uno marginal mesial y un proceso central. La porción distal es fuertemente inclinada hacia atrás, cóncava hacia bucal y está limitada por dos procesos de esmalte uno que sobresale hacia bucal inmediatamente por detrás del surco vertical y otro en el margen distal. El borde oclusal está determinado por las agudas cúspides bucales.

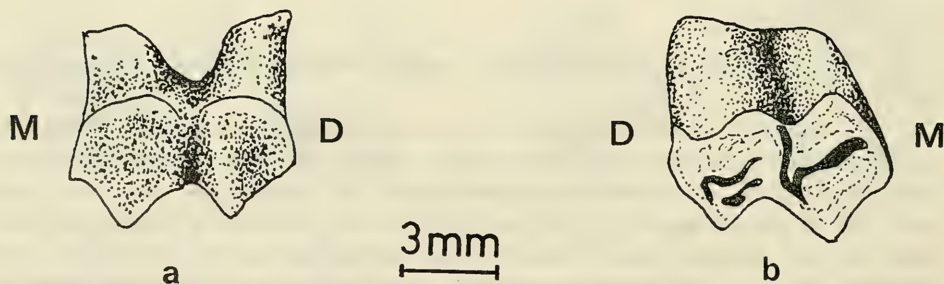


Fig. 21.- Primer molar superior: a) cara bucal, b) cara lingual.

La cara lingual (Fig. 21b) se encuentra dividida en dos lóbulos convexos (uno mesial y otro distal) por un profundo surco que la recorre en sentido vertical en la parte media y que llega casi hasta el surco oclusal. El borde oclusal presenta las eminencias de las cúspides linguales. Los bordes mesial y distal se continúan imperceptiblemente con las caras mesial y distal.

Presenta tres raíces (Fig. 22a): dos bucales y una lingual. Esta última es muy aplanada en sentido buco lingual y presenta una estrangulación vertical central que tiende a dividirla en dos.



Fig. 22.- Primer molar superior: a) raíces vistas desde lingual, b) corte vestíbulo lingual visto desde el lado mesial.

La cámara pulpar es tan baja que en la parte central el techo se junta con el piso y separa a la pulpa en dos porciones: una lingual y una bucal (Fig. 22b), cada una de estas porciones termina hacia oclusal en dos cuernos pulpares: uno mesial y uno distal. Los conductos radiculares bucales son más estrechos en sentido mesio distal que buco lingual. El conducto lingual es acintado: muy ancho en sentido mesio distal y estrecho en sentido buco lingual, la pulpa en él se divide al llegar al ápice de la raíz y desemboca en dos orificios separados (uno mesial y uno distal).

2º y 3er. Molar superior

Son bastante parecidos al 1er. molar, pudiendo diferenciarse a simple vista sólo porque la porción distal de la corona es de un ancho buco lingual menor que la porción distal. Esta diferencia de tamaño entre ambas porciones es más notoria aun en el 3er. molar (Fig. 23a, b).

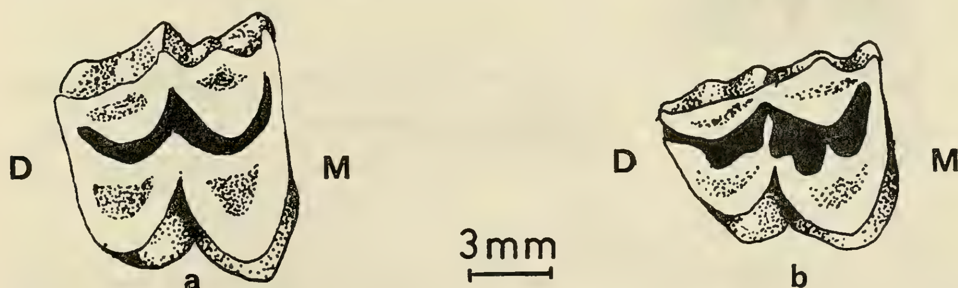
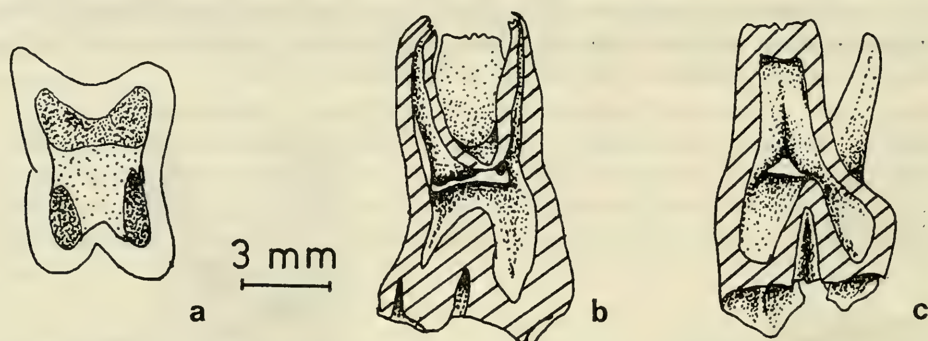


Fig. 23.- a) cara oclusal del segundo molar superior, b) cara oclusal del tercer molar superior.

Las características de las raíces y de los conductos radiculares son similares al 1er. molar. La cámara pulpar, tanto en el 2º molar como en el 3er. molar, si bien es baja no alcanza a separar a la pulpa en dos porciones; presenta cuatro cuernos pulpares muy largos dirigidos a cada una de las cúspides.



Fif. 24.- a) corte transversal a nivel del fondo de la cámara pulpar del segundo molar superior, b) corte mesio distal del tercer molar superior visto desde bucal, c) corte mesio distal del tercer molar superior visto desde lingual.

DENTADURA TEMPORAL

Fórmula dentaria:

$$\frac{\begin{matrix} M & C & I & I & C & M \\ 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \end{matrix}}{\begin{matrix} 3 & 0 & 4 & 4 & 0 & 3 \end{matrix}} = 20$$

Incisivos

Presentan las mismas características generales que los incisivos permanentes, pero son de menor tamaño, y están dispuestos en forma de abanico, además, la fuerte incurvación hacia distal que presentan las coronas hace que una vista frontal de ellos tome un aspecto muy particular (Fig. 25).

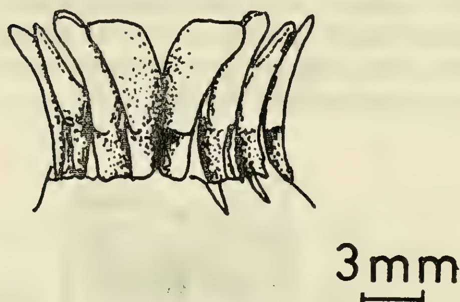


Fig. 25.- Vista frontal de los incisivos temporales.

Molares

Las coronas de ellos son más pequeñas que los de los molares definitivos y las raices son muy divergentes entre sí para dar cabida a los folículos dentarios de las piezas definitivas.

Los molares temporales superiores tienen una longitud mesio distal mayor que la buco lingual, lo que provee el espacio para los premolares permanentes, y en la arcada inferior este espacio lo da la configuración anatómica especial que tiene el tercer molar temporal.

1er. Molar temporal superior

La corona es alargada en sentido mesio distal, y tiene dos cúspides. La cara oclusal (Fig. 26a) rectangular, muy inclinada hacia lingual, es bastante reducida. Presenta un surco mesio distal de ligera concavidad bucal, que lo separa en dos porciones: la bucal que presenta en la parte central el agudo vértice de la cúspide bucal, y la lingual que es aplanada, casi cóncava.

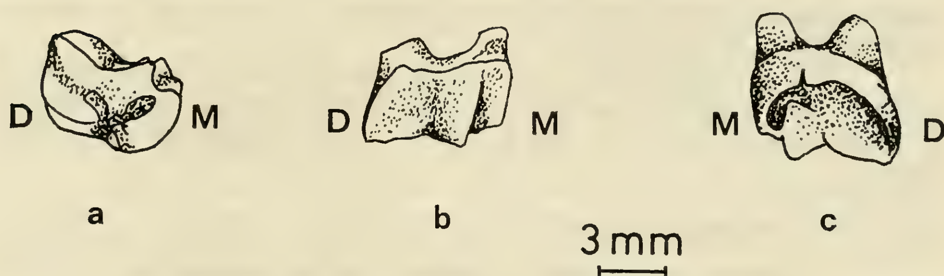


Fig. 26.- Primer molar temporal superior: a) cara oclusal, b) cara bucal, c) cara lingual.

La cara bucal es de forma rectangular, recta en sentido mesio distal, presenta tres fuertes procesos de esmalte: mesial, medio y distal (Fig. 26b).

La cara lingual (Fig. 26c) es muy baja, ligeramente convexa hacia lingual y bastante lisa.

2º Molar temporal superior

La corona también es alargada en sentido mesio distal y comienza a insinuar la sensación de estar formada por la unión de dos dientes pequeños, especialmente cuando no presenta mucho desgaste oclusal.

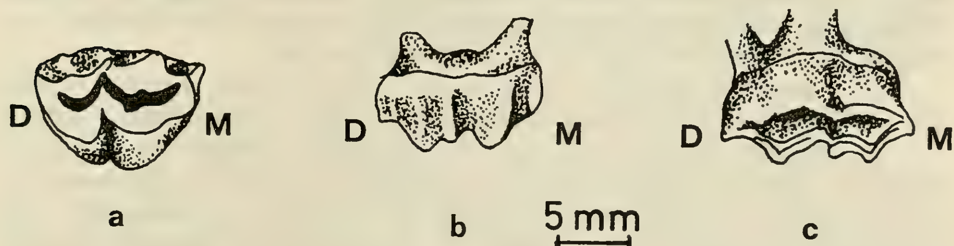


Fig. 27.- Segundo molar temporal superior: a) cara oclusal, b) cara bucal, c) cara lingual.

La cara oclusal (Fig. 27a) presenta cuatro cúspides que van desapareciendo por desgaste a medida que aumenta la edad del individuo. Las cúspides mesiales están separadas de las distales por un surco que viene de la cara bucal y otro que viene de la cara lingual. El surco oclusal que separa las cúspides bucales de las linguales tiene forma de doble V.

La cara bucal (Fig. 27b) se encuentra dividida en dos porciones por un surco vertical. La porción mesial es recta en sentido mesio distal y presenta dos procesos de esmalte: uno marginal mesial y uno central entre los cuales queda una pequeña superficie cóncava hacia bucal; entre el proceso central y el surco vertical queda una superficie de mayor extensión que la anterior y más aplanada. La porción distal es inclinada hacia lingual en sentido ántero–posterior y presenta dos procesos que la limitan entre los cuales queda una superficie ligeramente cóncava hacia bucal; el proceso que la limita hacia mesial es marcado y sobresale hacia bucal inmediatamente por detrás del surco vertical mientras que el proceso marginal distal es poco notorio.

La cara lingual (Fig. 27c) es más reducida que la bucal debido a la convergencia hacia lingual de las caras proximales del diente; en ella se puede apreciar un surco que la divide en dos lóbulos de convexidad lingual.

3er. Molar temporal superior

Es prácticamente igual al primer molar permanente y sólo se diferencia porque el tamaño es menor.

1er. y 2º Molar temporal inferior

Muy parecidos al primero y segundo premolar permanente, son sí de menor tamaño.

3er. Molar temporal inferior

La corona es sumamente alargada en sentido mesio distal y está dividida en tres partes como si estuviera formada por la unión de tres dientes pequeños de los cuales el de menor tamaño es el mesial. Tiene, por lo tanto, seis cúspides. Cada parte (mesial, media y distal) tiene las mismas características descritas para cada parte constitutiva del primer molar permanente.

La cara bucal (Fig. 28a) está dividida en tres lóbulos convexos, por la presencia de dos surcos verticales, es inclinada de atrás adelante lo que determina que la superficie oclusal sea más ancha en sentido buco lingual en la porción distal que en la porción mesial.

La cara lingual (Fig. 28b) es recta y presenta dos surcos verticales que la dividen en tres partes que decrecen en altura desde distal a mesial.

El gran tamaño mesio distal de este diente permite dar el espacio suficiente para que tengan cabida los premolares definitivos. Presenta tres raices (Fig. 28c): mesial, media y distal. La raíz media es más corta y va desapareciendo a medida que aumenta el volumen del folículo del premolar definitivo (Fig. 30c).

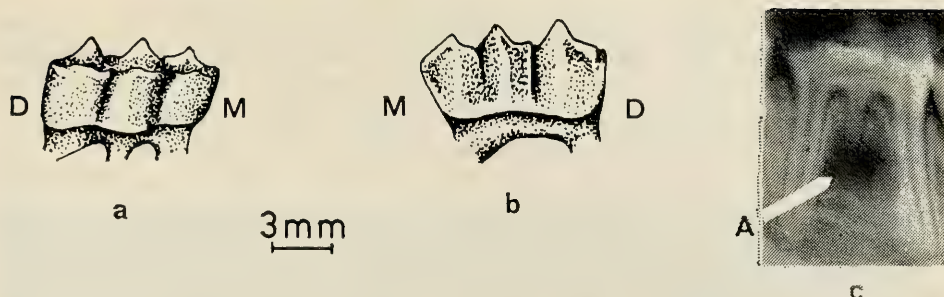


Fig. 28.- Tercer molar temporal inferior: a) cara bucal, b) cara lingual, c) vista radiográfica antes de comenzar la calcificación del folículo del diente permanente (A).

Relación de contacto entre dientes superiores e inferiores

Al estar en oclusión el primer premolar superior rebalsa ligeramente hacia bucal al primero y segundo de los premolares inferiores. Desde aquí hacia atrás los dientes superiores van sobrepasando más hacia bucal a los inferiores, en tal forma que a la altura de los molares las cúspides bucales de los molares inferiores encajan en el surco oclusal de los superiores y contactan con la superficie oclusal de las cúspides linguales de los superiores. Las cúspides linguales de los molares inferiores rebalsan ligeramente hacia lingual a las de los superiores. En sentido ántero posterior la oclusión se realiza de la siguiente forma (Fig. 29):

El primer premolar superior ocluye contactando la vertiente mesial de la cúspide bucal con la porción distal del primer premolar inferior, quedando la porción mesial de éste sin ocluir; y la vertiente distal de la cúspide bucal contacta con la porción mesial del segundo premolar inferior.

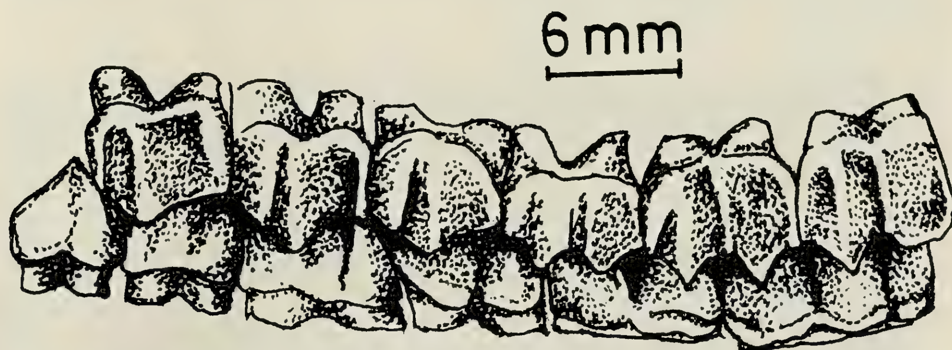


Fig. 29.- Esquema de las relaciones de oclusión de los dientes superiores con los inferiores.

En el segundo premolar superior la vertiente mesial de la cúspide bucal no articula debido a que este diente presenta (al igual que todos los superiores restantes) la versión hacia mesio bucal; es entonces la vertiente mesial de la cúspide lingual la que articula con la porción distal del segundo premolar inferior. La porción distal ocluye con la porción mesial de la cúspide bucal del tercer premolar inferior.

En el tercer premolar superior la vertiente mesial de la cúspide bucal no ocluye, por igual razón que en el anterior y es la porción mesial de la cúspide lingual quien contacta con la porción distal del tercer premolar inferior. La porción distal de la cúspide lingual ocluye con la vertiente mesial de la cúspide mesio bucal del primer molar inferior.

En el primer molar superior las cúspides bucales no articulan y la cúspide mesio lingual encaja entre las dos cúspides del primer molar inferior y la disto lingual lo hace entre la cúspide disto bucal del primer molar inferior y la cúspide mesio bucal del segundo molar inferior.

En el segundo molar superior la cúspide mesio lingual encaja entre las dos cúspides bucales del segundo molar inferior y la disto lingual lo hace entre la cúspide disto bucal del segundo molar inferior y la cúspide mesio bucal del tercero.

En el tercer molar superior la cúspide mesio lingual encaja entre las cúspides mesial y media del tercer molar inferior y la disto lingual lo hace entre la media bucal y la pequeña cúspide distal del mismo.

En los movimientos de lateralidad se produce un perfecto engranaje entre las cúspides y surcos de las piezas superiores e inferiores.

La forma del desgaste que se aprecia en los individuos de más edad hace presumir que el mayor esfuerzo se realiza en la zona comprendida entre la parte distal del segundo molar, siendo el primer molar el que más se desgaste, hasta llegar prácticamente a destruirse en casos extremos.

ESTRUCTURAS DE SOPORTE Y RECAMBIO

Los dientes se fijan en los alveólos a través de un ligamento articular (periodonto) (Fig. 30A) que se inserta en el cemento del diente y en el proceso alveolar, lo que se observa en la radiografía como una línea radio–opaca que aumenta de grosor a medida que va envejeciendo el individuo.

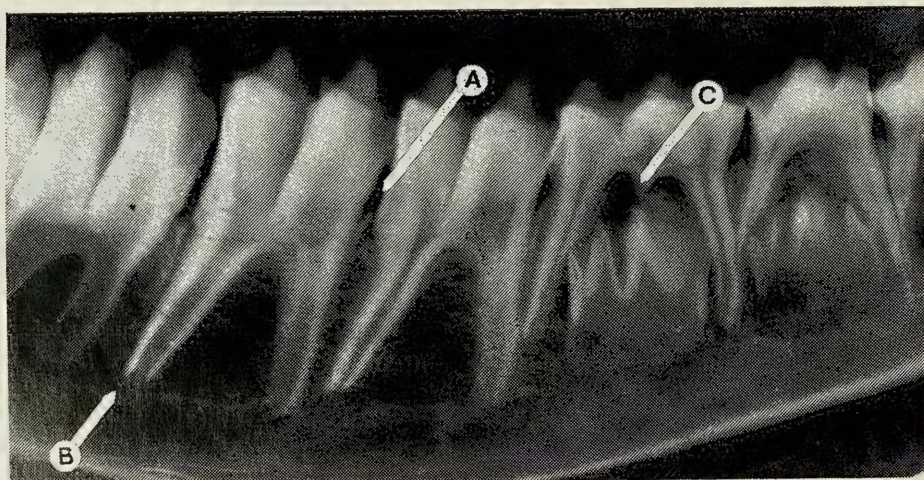


Fig. 30.- Vista radiográfica de un individuo joven. A) periodon, B) Apexogénesis incompleta, C) Raíz media del 1.er molar temporal en reabsorción.

En el sector en que se realiza el mayor esfuerzo masticatorio se produce, a través del tiempo, una esclerosis del 1/3 apical de la cresta alveolar, lo que se traduce en un aumento de la radioopacidad (Fig. 31A). Conjuntamente se origina una reabsorción de las crestas interalveolares y una disminución de la densidad ósea, a nivel de las crestas interradiculares (Fig. 32).

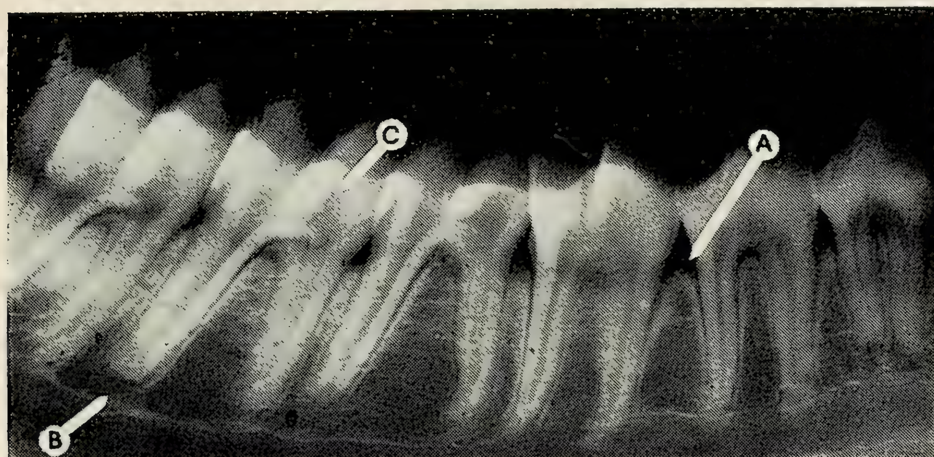


Fig. 31.- Vista radiográfica de un individuo adulto. A) Cresta alveolar, B) Apice calcificado, C) Cuernos pulpares.

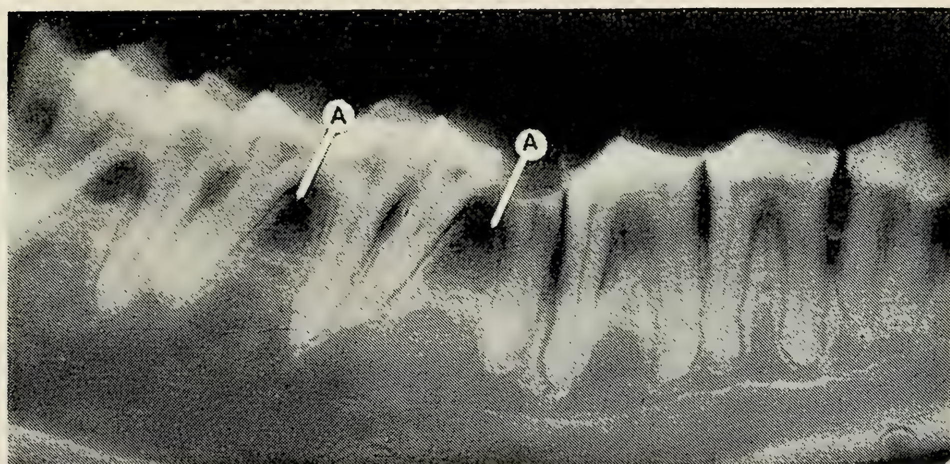


Fig. 32.- Vista radiográfica de un individuo viejo. Se indica las crestas interradiculares.

El recambio de la dentadura temporal se inicia con el reemplazo de I_1 y continúa con I_2, I_3, I_4. La corona ya calcificada de los gérmenes dentarios correspondientes a los incisivos se puede apreciar claramente en la radiografía cuando aun no comienza la calcificación de los gérmenes de los molares permanentes (Fig. 33A). En el sector de los molares se reemplaza primero el 3er. molar temporal y, posteriormente, el 2º y el 1º.

En el diente recién erupcionado el ápice de las raices no está totalmente calcificado (apexogénesis incompleta) y las cámaras pulpares presentan cuernos muy amplios (Fig. 30B). Con el transcurso del tiempo se completa la calcificación del ápice y se comienza a producir retracción de los cuernos pulpares (Fig. 31C).

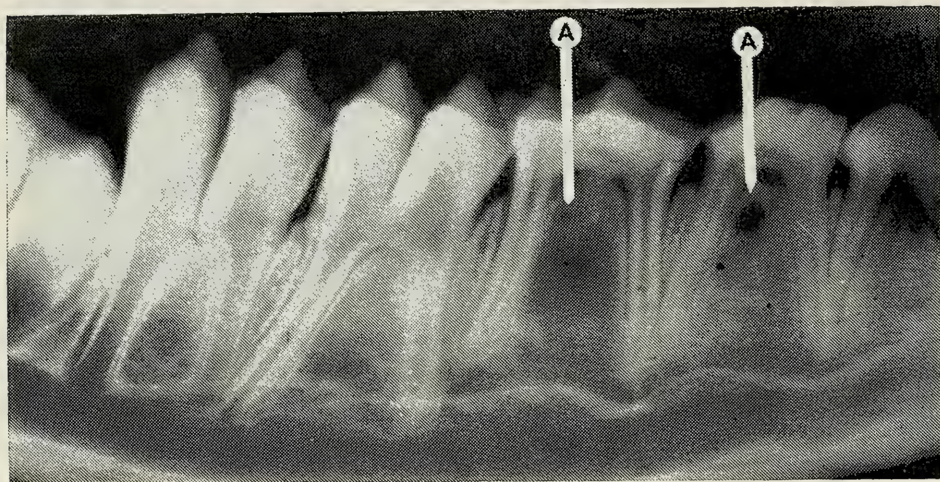


Fig. 33.- Vista radiográfica del maxilar inferior (sector de los molares) de un individuo en etapa de recambio: A) Condición de desarrollo en que se encuentran los gérmenes dentarios de la dentadura definitiva.

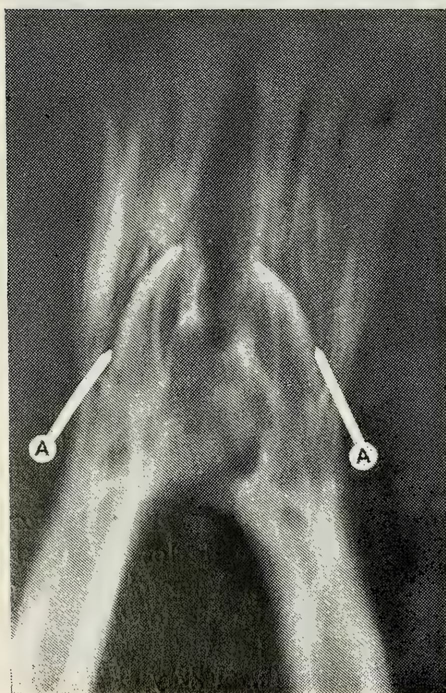


Fig. 34.- Vista radiográfica del maxilar inferior (sector de los incisivos) del mismo individuo: A) Condición de desarrollo en que se encuentran los gérmenes dentarios de la dentadura definitiva.

CONCLUSIONES

1.- Las características generales de la dentadura del pudú corresponden a las de los rumiantes, con dientes del tipo selenodonto (en forma de media luna).
2.- Las coronas de los dientes no crecen durante la vida del individuo, por lo que en los especímenes viejos es dable observar un gran desgaste, e incluso fractura de las piezas dentarias comprendidas en el sector de mayor esfuerzo masticatorio (entre el 2º premolar y el 2º molar).
3.- Las estructuras óseas se van haciendo más densas con la edad en las zonas apicales para contrarrestar, probablemente, la disminución de la zona de soporte debido a la atrofia marginal horizontal que se va produciendo a nivel del reborde alveolar.
4.- Las piezas dentarias recién erupcionadas presentan en las superficies oclusales detalles más marcados, que van desapareciendo a lo largo del tiempo debido al desgaste.
5.- Las diferencias anatómicas observadas entre la dentadura temporal y permanente, especialmente notorias en el tercer molar inferior temporal, permiten diferenciar si el individuo es adulto o no y establecer mediante estudio radiográfico el grado de desarrollo de él.

BIBLIOGRAFIA

Cabrera, A. 1957. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Ed. Coni, Buenos Aires. 732 pp.

Cabrera, A. y J. Yepes. 1940. Mamíferos sudamericanos. Compañía Argentina de Editores. Buenos Aires. 370 pp.

Gómez Mattaldi, R. 1979. Radiología Odontológica. Ed. Mundi. 3ª Edición. Buenos Aires. pp. 63–78.

Miller, S. y J. Rottman, 1976. Expedición a Chile. Guía para el reconocimiento de los mamíferos chilenos. Ed. Nac. Gabriela Mistral. pp. 96–99.

Pagano, J. L. 1965. Anatomía Dentaria. Ed. Mundi. Buenos Aires. pp. 117–141.

Romer, Alfred S. 1966. Anatomía comparada. Ed. Interamericana, S.A. México, 3ª Ed. 425 pp.

Tamayo, M. y C. Franssinetti. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 37: 323–399.

Weller, J. M., 1968. Evolution of mammalian teeth, J. Paleontology 42(2) 268–290.

MICROSCOPIA CUANTITATIVA Y MADUREZ SEXUAL DE TRUCHA ARCO IRIS, *SALMO GAIRDNERII* RICHARDSON, 1836

Quantitative microscopy and sexual maturity of rainbow trout, *Salmo* gairdnerii Richardson, 1836.

JOSE MORILLAS A y HUGO VALERIA L.*

RESUMEN

El presente trabajo entrega resultados de un ensayo de microestereología aplicada al estudio de madurez sexual y cambios histológicos en hembras de trucha arco iris *(Salmo gairdnerii* R.).

Se estableció cinco componentes histológicos, cuya presencia cuantitativa fue analizada en muestras de ovarios previamente catalogados según una escala de madurez empleada por piscicultores.

Se propone un esquema de los cambios histológicos, sobre la base de la información estereológica.

ABSTRACT

Results of microstereological methods, applied to the study of sex maturity and histological changes of females of rainbow trout *(Salmo gairdnerii* R.) are presented.

The quantitative presence of five histological items were analyzed on previously catalogued samples of ovaries with a maturity table used by fish culturists.

A scheme of histological changes based on stereological information is proposed.

Keywords: Histology, Quantitative Microscopy. Rainbow trout, Pisces Salmoniformes.

INTRODUCCION

Los numerosos métodos que se ha desarrollado para definir matemáticamente las relaciones entre parámetros tridimensionales y datos bidimensionales, se originaron cuando el geólogo francés Delesse, en 1847, encontró que los volúmenes de los componentes líticos eran proporcio-

*Laboratorio de Histología y Microscopía Electrónica. Departamento de Biología y Tecnología del Mar. Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, Chile.

nales a la sección de sus áreas. Esta disciplina actualmente denominada estereología, ha sido aplicada exitosamente en una gran variedad de campos y con una difusión notable en Biología, Medicina, Geología, Metalurgia (Schaefer, 1970).

En Biología, ha sido posible efectuar con éxito análisis estereológicos de estructuras subcelulares (Mathieu y Messier, 1973; Weibel y Bolender, 1973; Rohr *et al.*, 1976; Díaz, 1977), y también efectuar comparaciones entre observaciones morfológicas cuantitativas y datos bioquímicos (Staübli, Hess y Weibel, 1969; Wibo *et al.*, 1971).

Existen antecedentes sobre estudios microestereológicos efectuados en animales marinos, con el fin de analizar su ciclo reproductivo (Schuldt, 1978), pero las investigaciones efectuadas en esta área son escasas.

En el presente trabajo, se entrega resultados de un ensayo de microestereología aplicada al conocimiento de la dinámica histológica de gónadas femeninas de trucha arco iris, *Salmo gairdnerii* R.

MATERIALES Y METODOS

Ovarios de trucha arco iris, *Salmo gairdnerii* R., procedentes de la piscicultura Polcura (37º18'S; 71º29'W), fueron catalogados por piscicultores de acuerdo a una escala visual de madurez de I a VI (Ledermann, com. pers., 1978) y fijados en formol al 10%. Se obtuvo secciones histológicas de gónadas incluidas en parafina de los estadios I, II, III y IV.

El análisis estereológico se efectuó mediante el empleo de un retículo de 42 puntos (Weibel et al., 1966).

Los componentes histológicos considerados fueron: tejido conjuntivo, oocitos inmaduros tipo 1, tipo 2, tipo 3 y oocitos maduros.

Sobre la base del análisis de 20 secciones de ovarios por cada estado de madurez, se calculó: porcentaje de cada componente ($\%_{OI}$), proporcionalidad de puntos de referencia sobre el componente (P_{PI}), dispersión relativa (e_I), dispersión porcentual ($100._{eI}$). Para los cálculos señalados anteriormente se siguió en nomenclatura y fórmulas a Weibel *et al.*, (1966), Schaefer, *op. cit.*, y Gander (1970). Se aplicó el test de distribución χ^2 de Pearson (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS

A. Descripción de los componentes considerados en los análisis estereológicos:

   a. Tejido conjuntivo: corresponde a un tejido conjuntivo laxo típico.

   b. Oocitos inmaduros tipo 1 (oocitos basófilos): poseen un diámetro que oscila entre 100 a 300μm. Presentan citoplasma basófilo y homogéneo; núcleo vesiculoso y esferoidal; nucléolo único y central.

c. Oocitos inmaduros tipo 2 (con vitelogénesis lipídica incipiente): poseen un diámetro que oscila entre 300 a 500μm. Citoplasma basófilo y vacuolado; núcleo vesiculoso con nucléolos múltiples y periféricos.

d. Oocitos inmaduros tipo 3 (con vitelogénesis lipídica y proteica): Presentan un diámetro que oscila entre 600 a 1.500μm. Citoplasma eosinófilo, granuloso y vacuolado; los límites nucleares son a veces imprecisos.

e. Oocitos maduros: Su diámetro oscila entre 1600 a 3000μm. Poseen granos vitelinos voluminosos; no se distingue zona nuclear con facilidad. Poseen zona *pelucida.*

B. Análisis de microestereología:

El análisis estereológico de las secciones gonádicas, entregó resultados de proporcionalidad de componentes para cada estado de madurez (Tabla I).

Los valores de proporcionalidad de los componentes, al ser representados conjuntamente en un gráfico, indican la composición cuantitativa de las gónadas en cada estado de madurez analizado (Fig. 1). La distribución χ^2 de Pearson (Sokal y Rohlf, *op. cit.)* de las proporciones del componente tejido conjuntivo versus el resto de los componentes, dio valores de P que entre los estados I y II no fue significativo, entre I y III $P < 0.05$, entre I y IV, II y III, II y IV, III y IV el valor de $P < 0.001$.

La proporción de oocitos inmaduros tipos 1 y 2 con respecto al resto de los componentes histológicos en cada estado de madurez, entregó los siguientes valores de P: entre I y II no significativo, entre I y III, I y IV, II y III, II y IV, III y IV $P < 0.001$.

TABLA I

Proporcionalidad de puntos de referencia sobre cada ítem y su dispersión porcentual en cuatro estados de madurez.

Item o Componente	Estado de Madurez Visual			
	I	II	III	IV
Tejido Conjuntivo	0.3045± 5.4%	0.3312± 4.2%	0.2211± 8.2%	0.1219±14.8%
Oocitos Inmaduros Tipo 1	0.2804± 5.7%	0.2463± 5.2%	0.0211±29.8%	0.0
Oocitos Inmaduros Tipo 2	0.4149± 4.2%	0.4223± 3.5%	0.0330±15.6%	0.0274±32.8%
Oocitos Inmaduros Tipo 3	0.0	0.0	0.0153±35.0%	0.0182±36.9%
Oocitos Maduros	0.0	0.0	0.6692± 3.0%	0.8323± 2.4%

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La histología ovárica de *Salmo gairdnerii* R., se ajusta a las descripciones para otras especies de teleósteos (Andreu, 1951; Christiansen, 1971). La estructura de los diversos tipos de oocitos es similar a los antecedentes de otras especies, salvo diferencias en los rangos de dimensiones.

Los resultados de los análisis estereológicos, permiten conocer las proporciones de los componentes en cada estado visual de madurez (Tabla I). A consecuencia de lo anterior, es posible comparar la composición cuantitativa de las gónadas en los distintos estados de madurez y detectar variaciones de la proporción de un componente determinado durante la maduración gonádica (Fig. 1).

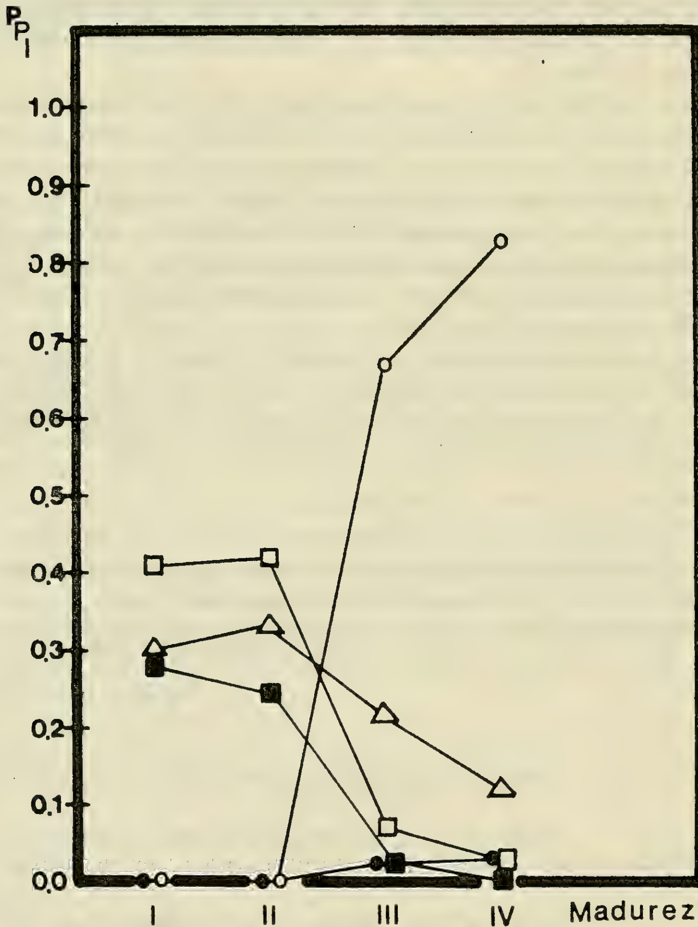


Fig. 1.

Fig. 1.- Composición cuantitativa de las gónadas en los estados de madurez analizados.

△ = tejido conjuntivo ° = oocitos maduros

■ = oocitos tipo 1 ● = oocitos tipo 3

□ = oocitos tipo 2

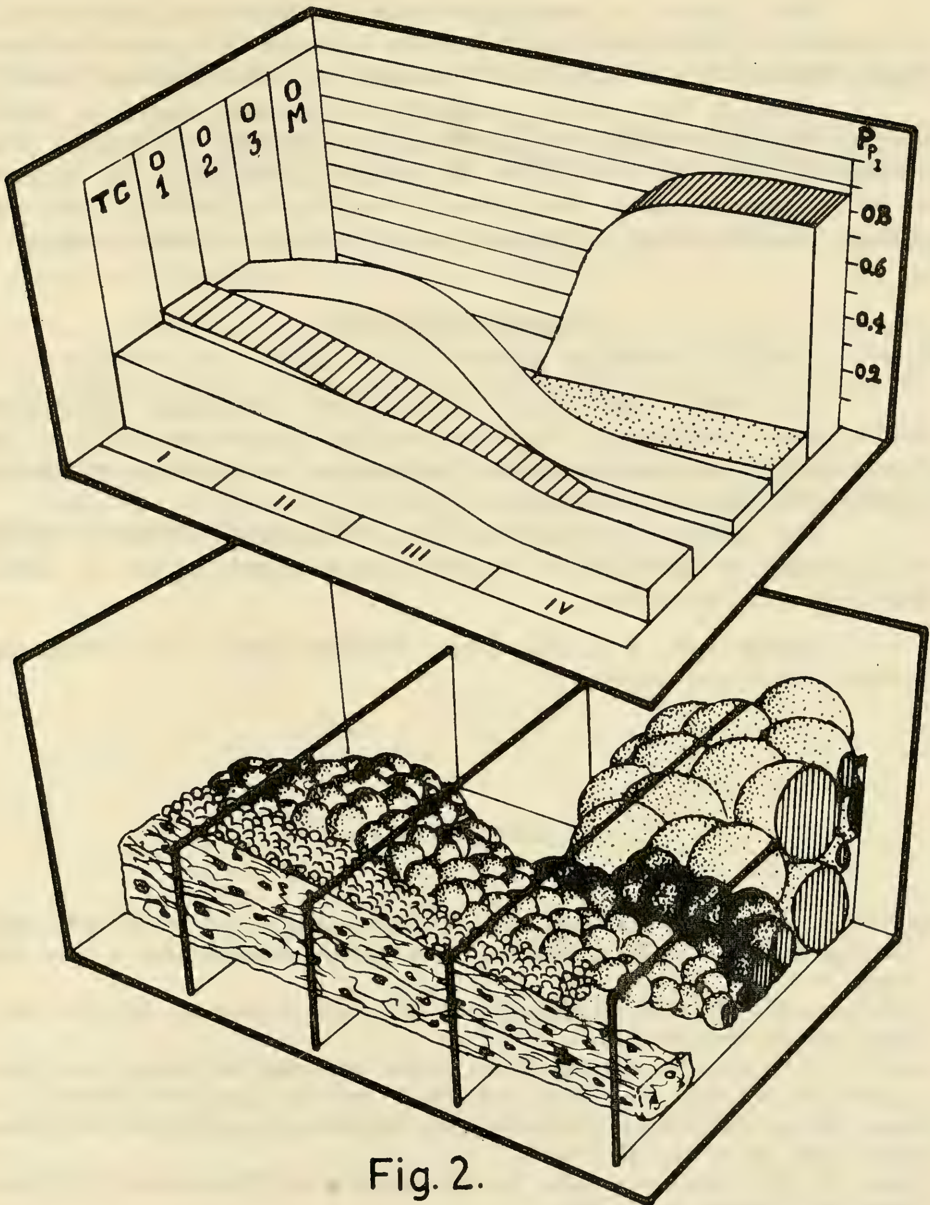


Fig. 2.- Esquema que superpone la composición cuantitativa y la observación cualitativa de los ovarios de *Salmo gairdnerii* en cuatro estados de madurez.

La proporción de tejido conjuntivo disminuye significativamente ($P < 0.001$) a medida que es mayor el estado de madurez.

Al aplicar el test de chi–cuadrado a las proporciones de las formas más inmaduras de oocitos (tipos 1 y 2), versus el resto de los componentes en cada estado de madurez, se observó que la diversidad de esas proporciones es, estadísticamente significativa ($P < 0.001$).

Para ilustrar la comparación entre la observación cualitativa y la información cuantitativa, se propone un esquema de los cambios histológicos ováricos de *Salmo gairdnerii* durante la madurez sexual (Fig. 2).

Sobre la base de los resultados del presente ensayo, se puede concluir que las técnicas de microscopía cuantitativa representan una herramienta útil para cuantificar los cambios histológicos que ocurren en las gónadas de peces. Estas técnicas, optimizadas, servirían para emprender estudios sobre la biología reproductiva de recursos marinos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Juan Ledermann, quien hizo posible contar con material biológico para el presente estudio, y al Dr. Mario George–Nascimento, por sus indicaciones en el análisis estadístico y la revisión crítica del manuscrito.

Este trabajo fue financiado por el Proyecto INB–007–B (1978) de la División de Investigación, Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano.

Agradecemos a la Srta. María Cristina Durán por el esmerado mecanografiado del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Andreu, B., 1951. Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y freza. Bol. Españ. Ocean. 41: 1–16.

Christiansen, H., 1971. Descripción del ciclo del ovario de merluza. Bol. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata, 20: 1–25.

Díaz, G.. 1977. A simple stereological test system improving the surface density estimation of anisotropic subcellular structures. J. Submicr. Cytol.. *9*(4): 409–412.

Delesse, M. A., 1847. Procédé mécanique pour determiner la composition des roches. C. R. Acad. Sci. (Paris), 25: 544–545.

Gander, R., 1970. Microestereología: Ejemplos prácticos. *In*. Microskopion. Wild Heerbrugg Ed., (18–19): 14–16. Suiza.

Mathieu, O. & Messier, P. E., 1973. Principes et méthodes de la stéréologie tels qu'appliqués au domaine de l'ultrastructure cellulaire. Rev. Can. Biol.. 31: 31–63.

Rohr. H.. Oberholzer, M., Bartsch, G. & M. Keller, 1976. Morphometry in experimental pathology: methods, baseline data, and applications. Int. Rev. Exp. Pathol., 15: 233–325.

Schaefer, A., 1970. Bases matemáticas de la microestereología. *In*. Microskopion. Wild Heerbrugg Ed., (18–19): 3–13. Suiza.

Schuldt, M., 1978. Enfoques cuantitativos para el estudio del ciclo reproductor en invertebrados y peces. Resumos V Simp. Latinoamer. Ocean. Biol. Sao Paulo, Brasil, 29–30.

Sokal, R. y F. Rohlf, 1979. Biometría. H. Blume Ed., Madrid, España. 832 pág.

Staübli, E., Hess, R. & E. R. Weibel, 1969. Correlated morphometric and biochemical studies on the liver cell. II. Effects of phenobarbital on rat hepatocytes. J. Cell. Biol., *42*(1): 92–112.

Weibel, E. R. & P. Bolender, 1973. Stereological techniques for electron microscopic morphometric cytology. J. Cell. Biol., *30:* 23–38.

Weibel, E. R., Kistler, . S. & W. R. Scherle, 1966. Practical stereological methods for morphometry. *In.* Principles and Techniques of Electron Microscopy. Biological applications. Hayat, M. A., ed. Van Nostrand Reinhold Co., New York, vol. 3: 237–296.

Wibo, M., Amar–Costesec, A., Berthet, J. & H. Beaufay, 1971. Electron microscope examination of subcellular fractions. III. Quantitative analysis of the microsomal fractions isolated from rat liver. J. Cell. Biol., 51: 52–71.

LERNANTHROPUS GUACOLDAE SP. N. (COPEPODA: LERNANTHROPIDAE), PARASITO DE *SCIAENA DELICIOSA* (TSCHUDI, 1844) (PISCES: SCIAENIDAE), EN CHILE

Lernanthropus guacoldae sp. n. (Copepoda Lernanthropidae), parasite of *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Sciaenidae) from Chile

CESAR VILLALBA S.* y JACQUELINE FERNANDEZ B.*

RESUMEN

Se describe *Lernanthropus guacoldae* sp. n. (Copepoda: Lernanthropidae), parásito branquial de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Sciaenidae) en Bahía de Concepción (36º40'S; 73ºO), Chile, constituyendo ésta la primera especie del género señalada para las costas de Chile.

Algunas de las características distintivas son: la placa dorsal no cubre el génito-abdomen; placa frontal y proceso auricular del cefalotórax desarrollado; terceras patas proyectadas postero–ventro–lateralmente respecto al cuerpo, y con una seta flageliforme lateral a la base del exopodito del primer pereiópodo.

ABSTRACT

Lernanthropus guacoldae sp. n. (Copepoda: Lernanthropidae), a parasitic copepod found on gill filaments of *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Sciaenidae), taken from Bahía de Concepción (36º40'S; 73ºO) Chile, is described. Some distinct characteristics are: dorsal plate not covering the genito–abdomen; frontal plate and auricular processes of the cephalotorax developed; third legs diagonally and backwardly emerging from thorax, and with a flagelliform setae laterally close to the exopodite of the first pereiopod.

Keywords: Copepoda, Lernanthropidae, Fish parasites, South Eastern Pacific.

INTRODUCCION

Con excepción de *Lernanthropus* sp. n. (Wilson, 1921), parásito de *Scorpis chilensis* Guichenot, de la Isla de Juan Fernández, no han sido señaladas especies de este género para Chile (Atria, 1979); la única especie

*Depto. de Zoología, Fac. Cs. Biol. y Rec. Nat. Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

mencionada para el Pacífico Sur Oriental es *Lernanthropus pacificus* Oliva y Durán, 1982, parásito de *Sciaena gilberti* de Callao, Perú (Oliva y Durán, 1982).

En el presente trabajo se describe *Lernanthropus guacoldae* sp. n., parásito branquial de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) de la Bahía de Concepción, Chile.

Género: *Lernanthropus* De Blainville, 1822

Lernanthropidae, Kabata, 1979. Hembra: Cabeza fusionada con el primer segmento torácico, márgenes del cefalotórax curvados ventralmente; segundo y tercer segmentos toráxicos fusionados; cuarto segmento fusionado con el segundo y tercero, raramente libre, cubierto con una placa dorsal, la cual se extiende posteriormente, pudiendo cubrir el segmento genital y el abdomen bisegmentado. Ramas caudales presentes, aplastadas o subcirculares en sección transversal, aguzándose distalmente. Huevos uniseriados aplastados; bolsas ovígeras generalmente largas, proyectándose posteriormente desde el segmento genital. Primera antena con segmentos diferenciados o más o menos fusionados; segunda antena subquelada; palpo mandibular presente; maxila bisegmentada; maxilípedo subquelado. Primeros cuatro pereiópodos birramosos; ramas del primer y segundo pares rudimentarias, unisegmentadas; las del tercer par lamelares, fusionadas, proyectadas en ángulo recto o diagonales desde la superficie ventral; ramas de los cuartos pereiópodos generalmente separadas, lamelares o cilíndricas, que se extienden posteriormente; quinto par de pereiópodos unirrámeos, rudimentarios o sin ellos.

Especie tipo: *L. musca* De Blainville, 1822.

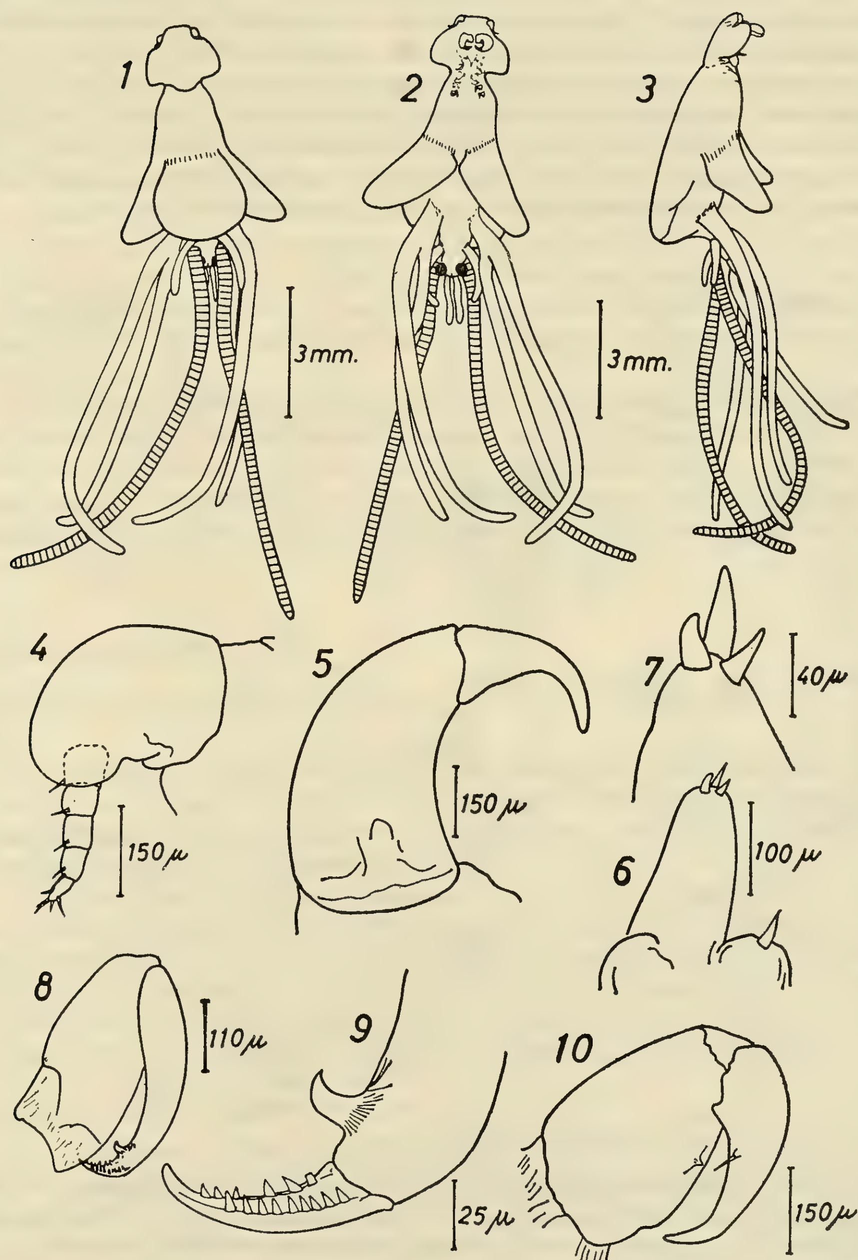
Lernanthropus guacoldae sp. n.

Descripción de la hembra:

Cefalotórax trapezoidal fusionado con el primer segmento torácico; extremo posterior más ancho que el anterior, con proyecciones laterales y placa frontal bien desarrolladas (Figs. 1, 2 y 3).

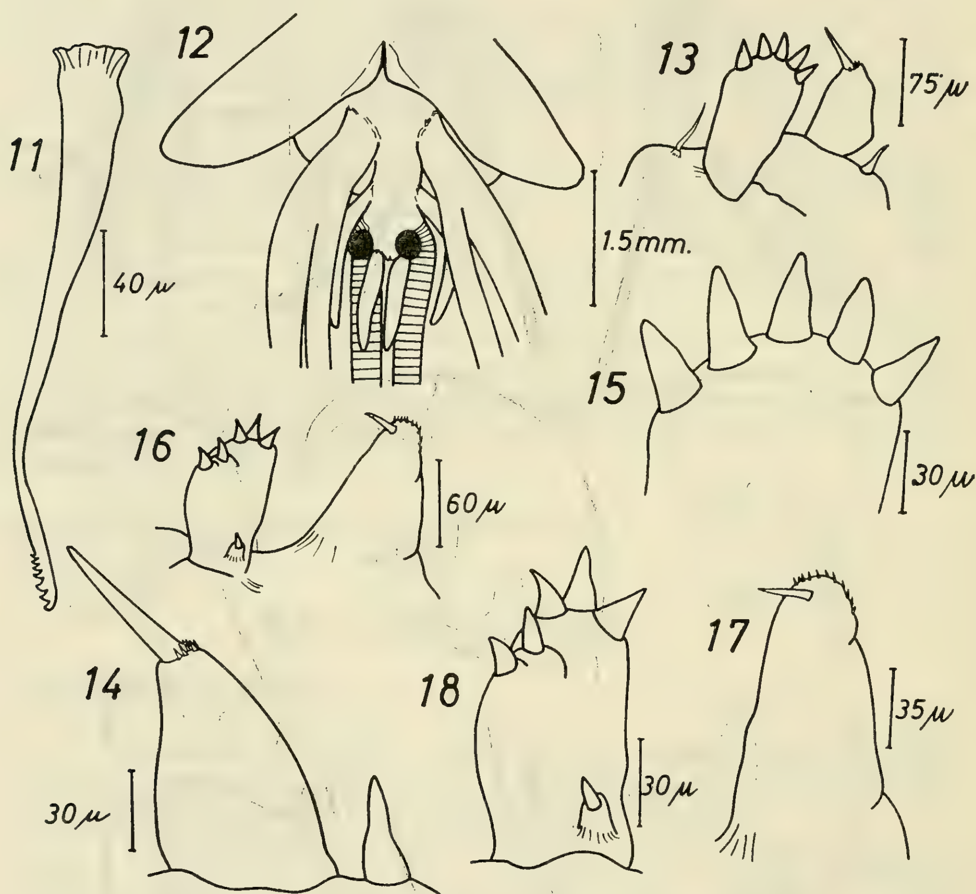
Tronco en vista dorsal sin indicios de segmentación, que se ensancha progresivamente hacia el extremo posterior. Placa dorsal notoria, subcircular, sin escotadura, proyectada hasta el nacimiento de las quintas patas, sin cubrir el génito–abdomen.

Primera antena (Fig. 4) con 6 segmentos, el primero de ellos de mayor tamaño que el resto, robusto, ligeramente curvado en sentido posterior; segmentos 2, 3, 4 y 5 aproximadamente de igual longitud y armados con una espina; último segmento más angosto que los anteriores y armado apicalmente con numerosas espinas. Segunda antena (Fig. 5) subquelada, bisegmentada. Segmento basal robusto, liso, más angosto distalmente; garra terminal (subquela) fuertemente curvada, casi en ángulo recto.



Figs. 1–10. *Lernanthropus guacoldae* sp. n. (hembra). 1.- Vista dorsal; 2.- Vista ventral; 3.- Vista lateral; 4. Primera antena; 5.- Segunda antena; 6.- Primera maxila; 7.- Idem, detalle del exopodito; 8.- Segunda maxila; 9.- Idem, detalle del segmento distal; 10.- Maxilípedo.

Mandíbula (Fig. 11) con 7 dientes en su margen interno distal. Primera maxila birrámea (Fig. 6); exopodito cilíndrico, armado distalmente de tres espinas, siendo la mediana de mayor tamaño (Fig. 7); endopodito pequeño, con una espina apical de mayor tamaño que las del exopodito. Segunda maxila (Fig. 8) bisegmentada; segmento basal robusto; segmento terminal con una espina fuerte y curvada en el tercio distal y 15 dientes dispuestos en dos corridas irregulares en su extremo cóncavo distal (Fig. 9). Maxilípedo (Fig. 10) bisegmentado, subquelado; segmento basal fuerte con un pequeño tubérculo en la región medio–interna. Garra terminal curva, con una seta en la parte media de la curvatura interna.



Figs. 11–18. *Lernanthropus guacoldae* sp. n. (hembra). 11.- Mandíbula; 12.- Región génito–abdominal; 13.- Primeras patas; 14.- Idem, endopodito; 15.- Idem, detalle del exopodito; 16.- Segundas patas; 17.- Idem, endopodito; 18.- Idem, exopodito.

Primeras patas (Fig. 13) birrámeas. Exopodito unisegmentado con 5 espinas terminales triangulares, aproximadamente de igual tamaño (Fig. 15); lateral a la base del exopodito, en su lado externo, presenta una papila con una seta flageliforme en su extremo; endopodito también unisegmentado de menor tamaño, con una espina recta y fuerte en su extremo distal

y numerosas espinas pequeñas en la base de ésta; presenta, además, una espina recta lateral, próxima a la base del endopodito (Fig. 14). Segundas patas (Fig. 16) birrámeas, ambas ramas unisegmentadas; exopodito armado con 5 espinas distales, dispuestas irregularmente en 2 grupos; cercano a la base se encuentra una papila con una espina de menor tamaño que las distales (Fig. 18). Endopodito subcilíndrico provisto en su extremo distal de una espina recta más larga y angosta que las del exopodito y numerosas espinas pequeñas (Fig. 17). Terceras patas (Figs. 2, 3) birrámeas, con ambas ramas fusionadas, laminares, con un ligero ensanchamiento en la base, proyectadas postero–ventro–lateralmente. Su extremo alcanza el borde distal de la placa dorsal. Cuartas patas birrámeas (Figs. 2, 3), cilíndricas, de mayor tamaño que el cuerpo; rama externa más larga que la interna y diferenciadas cerca de su base. Quintas patas unirrámeas, cilíndricas, ubicadas detrás de las cuartas patas; su longitud no alcanza el extremo de las láminas caudales.

Región genital y abdominal poco diferenciadas, siendo la genital algo más ancha que la abdominal, presentando esta última una ligera escotadura en su extremo (Fig. 12). Láminas caudales cilíndricas, inermes, de menor tamaño que las quintas patas. Sacos ovígeros cilíndricos, de mayor tamaño que las cuartas patas, con huevos disciformes dispuestos uniseriadamente (Fig. 12).

Macho: Desconocido.

MEDIDAS DE LOS EJEMPLARES: (En m.m.).

Holotipo: Largo total (sin sacos ovígeros): 14.5; Longitud desde el borde de la placa frontal a la placa dorsal: 6.1; Terceras patas: 2.5; Cuartas patas: rama externa, 9.8; rama interna, 8.0; Quintas patas, 1.4; Láminas caudales: 1.2; Sacos ovígeros: 12.1.

Paratipos: (la primera medida corresponde al promedio; las medidas entre paréntesis a los valores máximo y mínimo). Largo total (sin sacos ovígeros): 13.0 (14.3 – 11.9); Longitud desde el borde de la placa frontal a la placa dorsal: 5.5 (5.7 – 5.3); Terceras patas: rama externa, 8.2 (9.6 – 6.9); rama interna, 6.5 (7.5 –5.7); Quintas patas: 1.3 (1.5 – 1.0); Láminas caudales: 1.1 (1.2 – 1.0); Sacos ovígeros: 9.4 (11.1 – 6.5).

MATERIAL ESTUDIADO:

Holotipo: 1 hembra, Bahía de Concepción, Junio 1983, MZUC Nº 3140, Paratipos: 1 hembra, Bahía de Concepción, Junio 1983, MZUC Nº 3141–7; 2 hembras, Concepción (Mercado Central), 4 Enero 1984, MZUC Nº 3142; 2 hembras, Concepción (Mercado Central), 7 Enero 1984, MZUC Nº 3143. Todo el material estudiado recolectado por los autores.

Hospedador: Sciaena deliciosa (Tschudi, 1844) (hospedador tipo).
Hábitat: Base de los filamentos branquiales.,
Localidad: Bahía de Concepción (36º40'S; 73ºO).
Etimología: Se dedica esta especie a la Sra. Guacolda Atria, por su contribución al conocimiento de los copépodos parásitos chilenos.

TABLA I

Principales caracteres diferenciales de *L. guacoldae* sp. n. con sus especies afines

CARACTER	*L. GISLERI*	*L. RATHBUNI*	*L. PACIFICUS*	*L. GUACOLDAE*
Nº segmentos 1ª antena	7	7	6	6
Gancho en la base de la 2ª antena	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Nº de dientes en la subquela de la 2ª maxila	24	?	15	15
Espina en el segmento basal del maxilípedo (o tubérculo)	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Seta en la subquela del maxilípedo	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Nº de espinas en el exopodito de la 1ª pata	5	4	5	5
Seta flageliforme lateral al exopodito de la primera pata	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Nº de espinas distales en el exopodito de la 2ª pata	5	5	3	5
Espina en la base del exopodito de la 2ª pata	Presente	Ausente	Ausente	Presente
Espinas apicales pequeñas en el endopodito de la 2ª pata	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Presentes
Espina o seta distal en el endopodito de la 2ª pata	Presente	Presente	Ausente	Presente
Proyección de las 3ªs patas respecto al cuerpo	Perpendic.	Perpendic.	Perpendic.	Diagonales
Ramas de las 4ªs patas	Desiguales	Iguales	Iguales	Desiguales
Espinas o setas en las ramas caudales	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Placa dorsal cubre la región génito-abdominal	Si	Si	No	No
Escotadura en la placa dorsal	Ausente	Presente	Ausente	Ausente

DISCUSION

Lernanthropus guacoldae sp. n. presenta semejanzas con *L. gisleri* Van Beneden, 1852 (*fide* Yamaguti, 1936), *L. rathbuni* Wilson, 1922, y *L. pacificus* Oliva y Durán, 1982, en la forma general del cuerpo y la estructura de algunos de sus apéndices. Las diferencias principales de la nueva especie con las especies antes mencionadas, se señalan en la Tabla I.

La nueva especie presenta, además, diferencias en cuanto a tamaño, proporciones de sus apéndices, hospedador y localidad con las otras 3 especies afines.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Profesor Hugo I. Moyano por la revisión crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Atria, G. 1977. Lista de copépodos asociados a organismos marinos, en Chile (Caligoida, Lernaepoida y Cyclopoida). Not. Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 21(247–248): 3-7.

Kabata, Z. 1979. Parasitic copepoda of Australian fishes. XII. Lernanthropidae. Crustaceana 37: 198–213.

Oliva, M. y L. Durán. 1982. *Lernanthropus pacificus* n. sp. (Crustacea: Copepoda) parásito en la corvinilla *Sciaena gilberti* (Abbott) (Pisces: Teleostei). Bol. Chile. Parasit. 37: 15–17.

Wilson, C. 1921. Report on the parasitic copepoda collected during the survey of the Juan Fernández Islands, 1916–1917. *In:* G. Skottsberg (ed.). The Natural History of Juan Fernández and Eastern Island. VI, 3, Zoology Almquist and Wiksella. Uppsala, Sweden.

Wilson, C. 1922. North American parasitic copepods belonging to the family Dichelestidae. Proc. U.S. Nat. Mus. 60: 1–98.

Yamaguti, S. 1936. parasitic copepods from fishes of Japan. Part. 3. Caligoida, II. Inang. Press (Publicación privada). 21 pp.

EFECTOS DEL AFLORAMIENTO COSTERO EN LA DIAGENESIS TEMPRANA DE LOS SEDIMENTOS DE LA BAHIA DE CONCEPCION, CHILE

Coastal Upwelling Effects on the Early Diagenesis of Sediments in Concepción Bay, Chile

RAMON AHUMADA[1], ROBERTO MORALES[2], ANNY RUDOLPH[3] y PATRICIA MATRAI[1].

RESUMEN

Durante el período de surgencia, aguas subsuperficiales pobres en oxígeno y ricas en nutrientes se introducen en la Bahía de Concepción. Se genera así una alta producción local del sistema pelágico. La sobreproducción se incorpora a los sedimentos provocando una serie de cambios físico–químicos de las aguas y sedimentos, debido a la oxidación de la materia orgánica. En un intento de hacer comprensibles estos procesos se discute los cambios producidos y se propone un modelo general que explicaría dichos cambios.

ABSTRACT

During the upwelling period of Concepción Bay, poor oxygen and rich nutrients water intrudes into it. Thus, a local suplus production of the pelagic system is generated. Part of the organic matter thus produced sinks and settles on the bottom of the bay. Physico–chemicals changes in water and sediments occur during the oxidation of organic matter. In order to understand these processes, changes produced are discussed and a general model that explains such changes is proposed.

Keywords: Coastal zone, Nutrients, Anoxic sediments, Diagenesis model, Geochemistry.

INTRODUCCION

La Bahía de Concepción es una de las escasas bahías que existen en latitudes bajas y medias del margen oriental del Pacífico Sur. Posee una superficie de *ca.* 190 km^2 y se localiza en los 36º40' Lat. Sur y 73º02' Long. Oeste. A lo largo del borde oriental del Pacífico existe un flujo

[1]Departamento de Biología y Tecnología del Mar. Pont. Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano.
[2]Departamento de Física, Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.
[3]Departamento de Química. Pont. Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano.

subsuperficial tipo jet hacia los polos, de aguas que poseen un bajo contenido de oxígeno disuelto y altas concentraciones de nutrientes (Silva y Konow, 1975; Shaffer, 1982 y Robles, 1978). Esta masa de agua ha sido denominada Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) y es la que mantiene la alta fertilidad de la zona costera de Perú y Chile, mediante la entrada de nutrientes a la capa fótica durante los eventos de surgencia.

En la zona costera frente a Concepción, se observa un predominio estacional de los vientos del cuadrante Sur durante mediados de primavera, verano y comienzos de otoño, lo que favorece los eventos de surgencia (Ahumada y Chuecas, 1979).

Durante este período, la bahía desarrolla condiciones excepcionales de fertilidad que dan origen a aguas discoloreadas, ocasionales mortandades masivas de organismos marinos (Ahumada y Arcos, 1976) y sedimentos negros reductores de fondo, con alto contenido de materia orgánica (Falke, 1939 y 1950; Gallardo *et al.*, 1972; Rudolph *et al.*, en prensa). El bajo contenido de oxígeno de las AESS, provoca condiciones especiales para la remineralización de la materia orgánica e incrementa los sedimentos reductores de la bahía.

Este trabajo, intenta explicar en forma general algunos de los procesos que estarían implicados en la diagénesis temprana de estos sedimentos.

MATERIALES Y METODOS

La información hidrográfica utilizada en el presente trabajo corresponde a muestreos mensuales de rutina, realizados en la Bahía de Concepción y áreas costeras adyacentes, desde octubre de 1979 a mayo de 1982. Las estaciones hidrográficas se muestran en la Fig. 1 y han sido designadas por números. Durante el año 1981 se comienza el análisis químico de los sedimentos (Rudolph *et al.*, en prensa). En este trabajo, se presentan los resultados de algunos sitios representativos y que han sido indicados con letras en la Fig. 1.

Las muestras hidrográficas fueron colectadas en muestreadores de PVC, del tipo Niskin de 4 l de capacidad. En cada estación hidrográfica se obtuvo secuencialmente muestras de: Oxígeno disuelto, sulfuros, pH, amonia, nitritos, nitratos, fosfatos, silicatos, clorofilas y salinidad. Para el análisis de nutrientes, las muestras de agua fueron filtradas en 0.45 micras y analizadas en el laboratorio en un período menor de seis horas después de su colección. Para los efectos de este trabajo, las estaciones hidrográficas del 1 al 4 fueron consideradas como de comportamiento externo de la bahía y las estaciones de 4BG a 7 como comportamiento propio de la bahía.

Los sedimentos fueron colectados con una draga tipo Van Veen y/o un sacatestigo de plexigass. Submuestras obtenidas de la draga fueron secadas a 60ºC durante 12 horas y tamizadas en 0.45 mm para el análisis de materia orgánica, carbono orgánico, nitrógeno orgánico y fósforo total.

En las muestras obtenidas con sacatestigo se midió Eh y pH. El agua intersticial de los sedimentos fue extraida para análisis de sulfuro de hidrógeno y el sedimento secado a 60ºC por 12 horas para análisis elemental.



Fig. 1.- Ubicación de las estaciones hidrográficas (●) y sitios de muestreo de sedimentos (x), en la Bahía de Concepción y áreas costeras adyacentes.

El análisis elemental del sedimento seco, se llevó a cabo usando el método PIXE (Particle Induced X–Ray Emission) y utilizando el ciclotrón de la Universidad de Chile, Santiago. Réplicas de las muestras fueron enviadas al Croker Nuclear Laboratory de la Universidad de California, Davis, para análisis. Los resultados obtenidos muestran una incerteza de un 20%.

En general, referencias para los métodos analíticos utilizados son presentados en las Tablas 3 y 4.

RESULTADOS Y DISCUSION

Observaciones realizadas en octubre de 1979, en las aguas costeras frente a la Bahía de Concepción, permitieron establecer las características de las AESS antes de aflorar. Estos valores fueron tabulados y se muestran en la Tabla 1.

Durante las estaciones favorables a los eventos de surgencia, valores característicos de las AESS han sido observados en las aguas interiores a la Bahía de Concepción (Arcos, 1981; Ahumada *et al.,* 1983). Sin embargo, los valores de nutrientes y oxígeno disuelto se modifican en la capa fótica(*i. e.,* 1% de iluminación corresponde a *ca.* 15 m.). Los nutrientes disminuyen considerablemente, los nitratos se agotan y el oxígeno alcanza valores de sobresaturación que llegan a un 180%. Esta situación es consecuente con la alta biomasa fitoplantónica registrada para esos períodos *(e. g.,* 50 mg $Cl_a m^{-3}$).

Sobre la base de las concentraciones de nutrientes de las AESS y los requerimientos del fitoplancton (Redfield *et. al.,* 1963), se establece que los compuestos del nitrógeno y específicamente los nitratos, se comportan como limitantes para el crecimiento de los fitoplancteres (Tabla 2). Sobre la base de los valores de esta tabla, es estimó en 2.2 g C m^{-3} la fertilidad potencial de las AESS, o bien, *ca.* 4.4. g Materia Orgánica m^{-3} como producción potencial. Se asume que el C orgánico corresponde a un 50% de la Materia Orgánica. Valores experimentales de 3.5 g C org. m^{-3} han sido encontrados para la MOP (A. Acuña, comunicación personal) en la Bahía de Concepción.

La alta producción de la Bahía origina una sobreproducción en el sistema pelágico y una parte importante de la materia orgánica sedimenta. Las condiciones de sedimentación, durante el período de surgencia determinan que las características subóxicas de las aguas del fondo de la bahía generen procesos geoquímicos de oxidación y reducción en los sedimentos y aguas adyacentes a ellos.

TABLA 1

Características hidrográficas de las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) frente a la Bahía de Concepción. Se considera una S‰ 34.50 (N = 22), valor característico para las AESS en zona costera a una latitud de 36°S.

SALINIDAD S x 10–3	TEMPERATURA °C	Oxígeno Disuelto ml O_2 l–1	σ_t = (P-1) 03	N-NO_3^- u mol l–1	N-NO_2^- u mol l–1	P-PO_4^{3-} u mol l–1
34.50–34.60	9.61–10.26	0.27– 1.77	26.56–26.72	23.30–31.30	0.10– 1.34	2.55– 3.21
$\overline{S}$: 34.55	$\overline{T}$: 9.96	$\overline{O_2}$: 0.91	$\overline{\sigma_t}$: 26.63	$\overline{NO_3^-}$: 27.77	$\overline{NO_2^-}$: 0.40	$\overline{PO_4^{3-}}$: 2.90
SD : 0.028	SD : 0.207	SD : 0.369	SD : 0.047	SD : 2.100	SD : 0.290	SD : 0.208
Var: 0.00076	Var: 0.040	Var: 0.130	Var.: 0.002	Var : 4.230	Var : 0.084	Var : 0.041

TABLA 2

Disponibilidad de nutrientes provenientes de las AESS y proporción teórica de su utilización por el plancton durante el afloramiento en la Bahía de Concepción. Se consideró en la elaboración de datos los promedios de las AESS correspondientes a una salinidad de 34.55‰ y una temperatura de 9.96°C.

	AESS: Concentraciones Prome. (mg at/m3)	Disponibilidad Proporción P	Requerimiento del PLANCTON (1)	Proporción Disponibilidad a Requerimiento	Proporción Utilización Teórica (2)	Productividad Potencial
Fósforo	2.90	1	1	1	1	
Nitrógeno	27.70	9.55	16	0.59	16	
Carbón	2340.00	806.89	106	7.61	1351.81	2.20 g C/m³
Oxígeno disuelto	81.25	28.01	276	0.10	46.93	
Oxígeno saturación	567.85	195.81		0.70	328.04	
Concentración máxima en superficie	892.85	307.87		1.11	515.80	

(1)Redfield et al. (1963).

(2)Se considera como unidad la concentración de nitrógeno, por sus características de limitante.

En estas condiciones se observa un remanente de la concentración de Fósforo no utilizado por el plancton (*i. e.*, 1.17 mg at/m3).

En estas condiciones las modificaciones principales se traducen en:

a) Que la diagénesis temprana de los sedimentos recientes, ocurre en condiciones subóxicas (columna de agua) o anóxicas (proceso de las aguas intersticiales de los sedimentos).

b) Cambio de las condiciones ambientales químicas del medio: pH cercanos a la neutralidad y Eh negativos.

c) Que, la sedimentación de la materia orgánica producida en exceso (i.e., vía fotosíntesis y/o aportes por efluentes de desechos industriales y domésticos) se oxide en condiciones subóxicas y/o anóxicas, dependiendo del desarrollo del proceso de surgencia y del período estacional.

Con el propósito de reconocer algunos de los cambios que ocurren en el interior de la bahía, durante la surgencia y, así, establecer algunas reacciones químicas dominantes del sistema, se compara las características de las AESS fuera de la bahía y después de un tiempo de residencia en ella. Los cambios en las concentraciones y la presencia de nuevos compuestos en las aguas adyacentes al sedimento, son un índice de los procesos que allí están ocurriendo.

Fröelich *et al.* (1979) han establecido un modelo para la diagénesis de sedimentos con alta concentración de materia orgánica, que podría ayudar a reconocer los cambios en la bahía. Sobre la base de este modelo y conociendo algunas de las condiciones químicas ambientales propias del sistema en estudio durante el afloramiento, se ha buscado la presencia de los productos de reacción, tanto para la columna de agua, como para los sedimentos.

En la Tabla 3, se ha resumido información de dos años de muestreos mensuales, presentando rangos de variación de los parámetros medidos en el interior de la bahía que considera sólo las concentraciones que corresponden a valores de oxígeno disuelto menor de 1 ml 0_2l^{-1}. Al comparar algunos de estos valores de concentración con los obtenidos para la misma masa de agua fuera de la bahía, puede observarse:

i) Una disminución en el contenido de NO_3^-, los valores en el rango inferior son de 12.3 umol l^{-1};

ii) Aumento en las concentraciones de NO_2^-, que pueden alcanzar 5.8 umol l^{-1};

iii) Altas cantidades de NH_4^+, se ha detectado valores máximos de 10.9 umol l^{-1};

iv) Concentraciones altas de PO_4^{3-}, valores de 4.53 umol l^{-1};

v) Presencia de sulfuro de hidrógeno en las aguas adyacentes al fondo.

TABLA 3

Rangos característicos de las aguas del mínimo de oxígeno en el interior de la Bahía de Concepción.

VARIABLES	RANGOS	UNIDADES	METODOS
S%	34.50–34.60	g/Kg	Salinómetro de Inducción
T°C	9.00–11.50	°C	Termómetros de Inversión
O_2 disuelto	0.10– 1.00	ml O_2 l^{-1}	Winkler
% saturación	4 –15	%	
$N-NO_3^-$	12.30–28.50	μ mol l^{-1}	Strickland & Parsons, 1972
$N-NO_2^-$	0.50– 5.98	μ mol l^{-1}	Strickland & Parsons, 1972
$N-NH_4^+$	0.06–10.90	μ mol l^{-1}	Koroleff (Grasshoff, 1976)
$P-PO_4^{3-}$	2.55– 4.53	μ mol l^{-1}	Strickland & Parsons, 1972
pH	7.38– 7.60	– log [H^+]	Strickland & Parsons, 1972
H_2S-S	0.45– 4.47	μ mol l^{-1}	Fonselius (Grasshoff, 1976)
Sigma–t	26.40–26.60		

Los cambios detectados al examinar la información resumida, son confirmados aunque con menor resolución en la Fig. 2. Allí se muestra un perfil de la Est. 5 durante el período de surgencia (Fig. 2A) de las AESS. Si se compara los valores de la columna de agua bajo los 15 m de profundidad con los valores característicos de las AESS, se observa que los cambios son consistentes con los descritos. La Fig. 2B, en cambio, muestra el mismo perfil para un período de invierno. Las diferencias son significativas y, es evidente, que las masas de agua comprometidas durante estos dos períodos estacionales son diferentes.

Por otra parte, los resultados de análisis químicos realizados a muestras de sedimentos negros anóxicos de la Bahía de Concepción son entregados en la Tabla 4. Los sedimentos contienen un alto porcentaje

TABLA 4

Rangos característicos de variables químicas de los sedimentos negros anóxicos de la zona central interna en la Bahía de Concepcin.

VARIABLES	RANGOS	UNIDADES	METODOS
pH	7.3 – 7.0	– log [H^+]	Medición directa (corr. Temperatı
Eh	(+100)–(–140)	mV	Medición directa, electrodos Eh.
H_2S	0.0 –50	μ mol l^{-1}	Fonselius (Grasshoff, 1976)
Mat. Org.	16.17–10.87	% peso base seca	Combustión seca a 550°C
C. Org.	4.16– 2.22	% peso base seca	Gaudette et al (1974)
N. Org.	0.54– 0.30	% peso base seca	Kjeldahl combustión
C/N	9,85% peso	11.49 prop. at.	
Mat. Org./C. Org.	5.02	% peso base seca	
Fe	55.58–40.57	mg/g	Radiación X inducida (PIXE)
Si	21.25–15.76	mg/g	Radiación X inducida (PIXE)
P	435–278	ppm	Radiación X inducida (PIXE)
T°C	10 – 8.7		

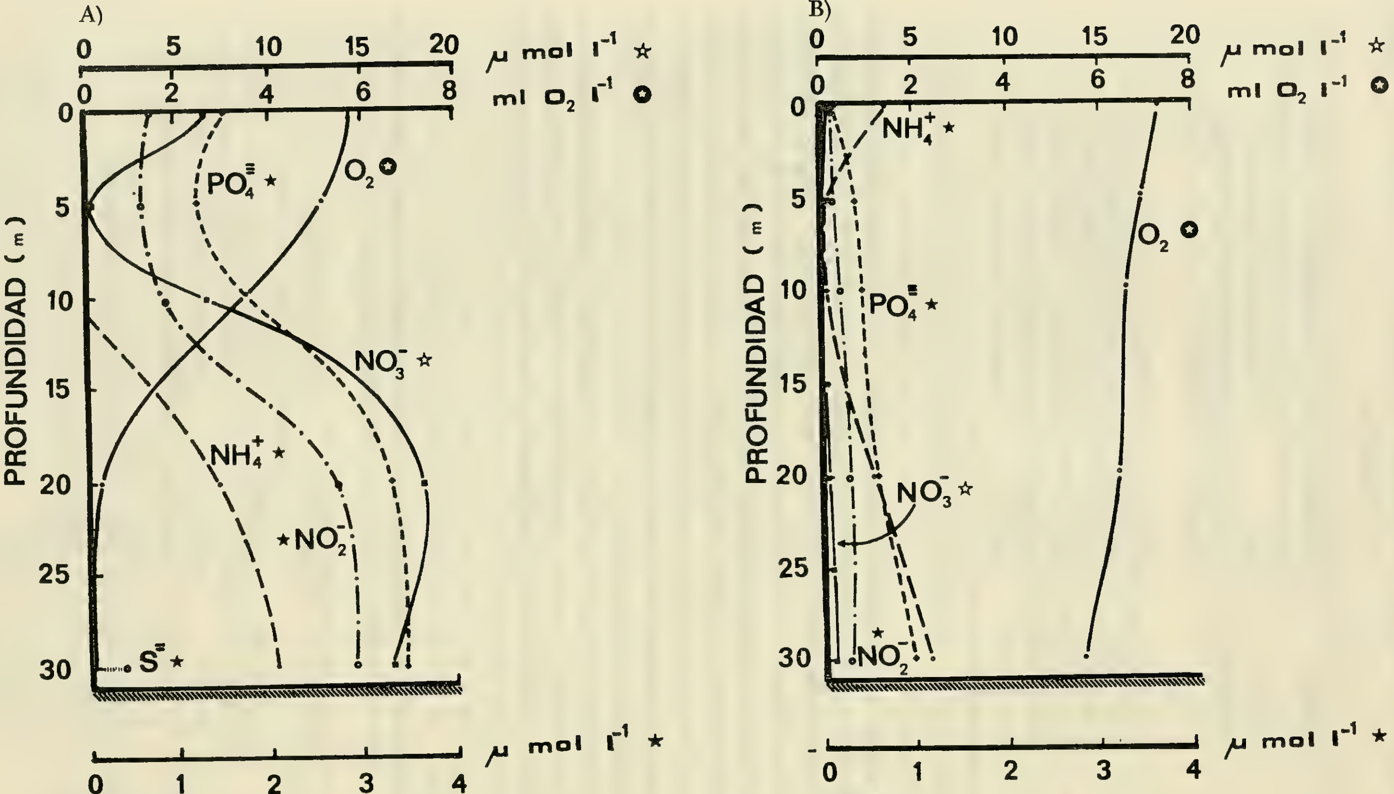


Fig. 2.- Perfiles verticales de la columna de agua, mostrando la distribución de concentración de algunos de los parámetros medidos.A) Durante un período de afloramiento costero. B) En el período de convergencia de las aguas subantárticas sobre la costa.

de materia orgánica *(i.e.,* 16%; Rudolph *et al.,* en prensa), altas concentraciones de Fe sedimentario *(i.e.,* 55.58–40.57 mg g^{-1}), altas concentraciones de Si, presumiblemente, tecas de diatomeas *(i.e.,* 21.25–15.76 mg g^{-1}), la constante presencia de H_2S en el agua intersticial y una cantidad de P significativa *(i.e.,* 435–278 ppm).

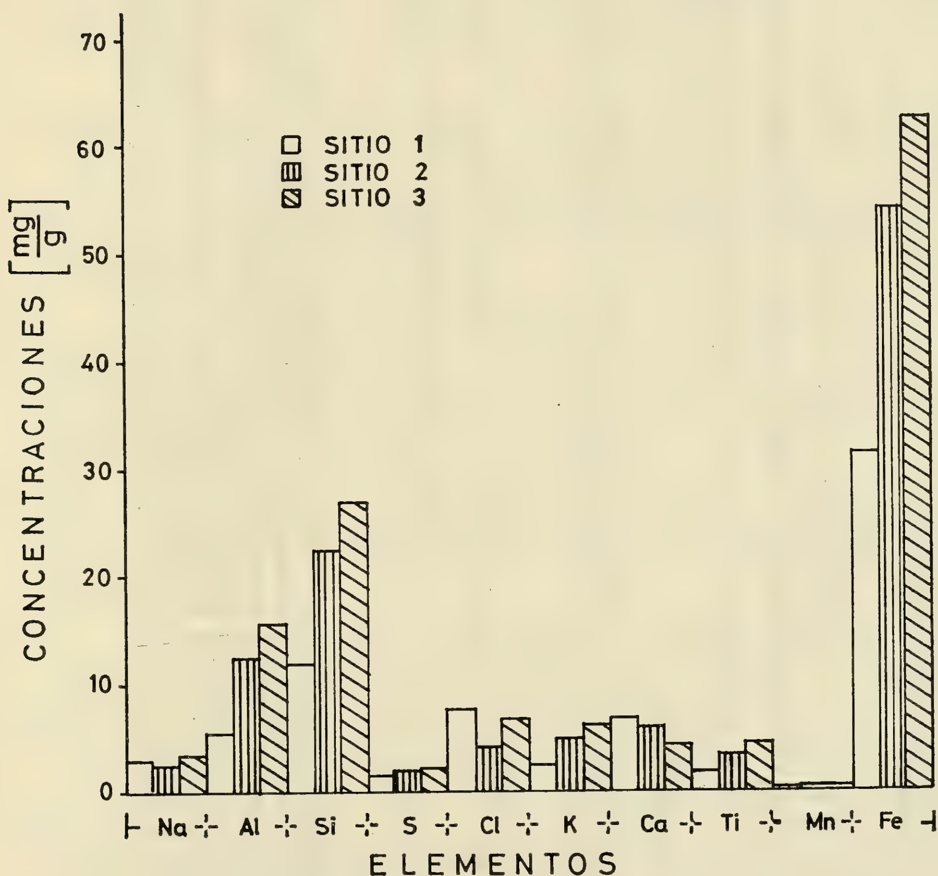


Fig. 3.- Concentraciones promedio de elementos químicos detectados en los sedimentos de la bahía. Se consideró tres sitios representativos de los sedimentos.

La Fig. 3, muestra las concentraciones promedio para tres sitios de muestreo que se establecieron en la bahía. El sitio 1 tiene sedimentos con concentraciones bajas de materia orgánica *(ca.* 3%), el sitio 2 y el sitio 3 poseen concentraciones altas, 14% y 16%, respectivamente. Nueve de los elementos que se muestran en el gráfico poseen concentraciones mayores de 1 mg g^{-1} con excepción del Mn que presenta concentraciones menores. De ellos, el Fe muestra la más alta concentración, después cabe destacar las altas concentraciones de Si, Ca, Ti, y S. Es curioso observar que para: Fe, Mn, Ti, K, S y Si su concentración es menor cuando hay menos materia orgánica en los sedimentos.

ECUACIONES PARCIALES

MATERIA ORGANICA HIPOTETICA ACEPTORES DE ELECTRONES

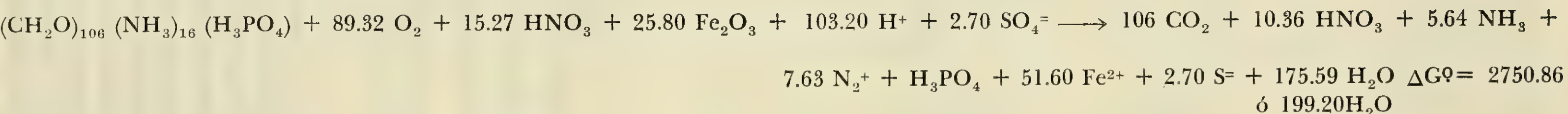
1. $(CH_2O)_{68.61}\ (NH_3)_{10.38}\ (H_3PO_4)_{0.65} + 89.32\ O_2 \longrightarrow 68.61\ CO_2 + 10.36\ HNO_3 + 0.65\ H_3PO_4 + 78.97\ H_2O$ $\Delta G^o = -2064.88$

2. $(CH_2O)_{19.08}\ (NH_3)_{2.88}\ (H_3PO_4)_{0.18} + 15.27\ HNO_3 \longrightarrow 19.08\ CO_2 + 7.63\ N_2 + 2.88\ NH_3 + 0.18\ H_3PO_4 + 26.71\ H_2O$ $\Delta G^o = -495.0$

3. $(CH_2O)_{12.90}\ (NH_3)_{1.94}\ (H_3PO_4)_{0.12} + 25.80\ Fe_2O_3 + 103.2\ H^+ \longrightarrow 51.6\ Fe^{2+} + 12.90\ CO_2 + 1.94\ NH_3 + 0.12\ H_3PO_4 +$ $64.50\ H_2O$ $\Delta G^o = -171.55$
   ó $51.60\ FeOOH$ ó $88.11\ H_2O$

4. $(CH_2O)_{5.40}\ (NH_3)_{0.81}\ (H_3PO_4)_{0.05} + 2.70\ SO_4^{=} \longrightarrow 5.40\ CO_2 + 0.81\ NH_3 + 2.70\ S^{=} + 0.05\ H_3PO_4 + 5.40\ H_2O$ $\Delta G^o = -19.38$

ECUACION GENERAL



$(CH_2O)_{106}\ (NH_3)_{16}\ (H_3PO_4) + 89.32\ O_2 + 15.27\ HNO_3 + 25.80\ Fe_2O_3 + 103.20\ H^+ + 2.70\ SO_4^{=} \longrightarrow 106\ CO_2 + 10.36\ HNO_3 + 5.64\ NH_3 +$

$7.63\ N_2^+ + H_3PO_4 + 51.60\ Fe^{2+} + 2.70\ S^{=} + 175.59\ H_2O$ $\Delta G^o = 2750.86$
ó $199.20H_2O$

Donde:

a) El valor de oxígeno disuelto de 89.32 mg at O_2m^{-3}, corresponde a 1 ml O_2 l^{-1}. (concentración promedio de AESS).
b) La concentración de nitrato de 15.27 mg at $[NO_3^- - N]$ m^{-3}, corresponde a la diferencia entre el valor característico de las AESS fuera de la Bahía (i. e.) 27.77 mg at $[NO_3^- - N]$ m^{-3}) y el promedio de los valores menores registrados en la Bahía para las AESS (i. e., 12.50 mg at $[NO_3^- - N]$ m^{-3}). La diferencia entre las concentraciones de nitrato, tienen un significado análogo al AOU.
c) La concentración de Fe disuelto para las aguas le la Bahía es de 0.6 mg at m^{-3}; Sin embargo, los altos valores encontrados en los sedimentos sugieren que estas reacciones ocurren más bien en los sedimentos que en la columna de agua.
d) La concentración de sulfuro utilizada, fue estimada del promedio de concentraciones detectada en las aguas inmediatamente por encima de los sedimentos.

Por otra parte, los valores de pH cercanos a 7 y los valores de Eh de – 140 mv en los sedimentos sugieren que en los fondos de la bahía ocurriría un activo proceso de diagénesis de los sedimentos. Además, si se considera las relaciones C:N:P en los sedimentos, se puede apreciar una disminución de un orden de magnitud del C y N en relación al contenido de P. Sin embargo, la relación C:N es de 11.5 en proporciones atómicas, insinuando, por tanto, su origen orgánico. De tal manera que la desproporción con el P, sólo podría explicarse como una acumulación de este en el tiempo.

Siguiendo el modelo de Fröelich *et al.,* (1979) y tomando en cuenta algunas relaciones estequiométricas, como la cantidad de oxígeno disponible y los cambios en las concentraciones de algunos oxidantes posibles en el agua y sedimentos se propone un modelo para la bahía. Este consta de cuatro ecuaciones parciales y una ecuación general que pretende, en una primera aproximación, explicar la diagénesis temprana de los sedimentos de la Bahía de Concepción.

De acuerdo al modelo propuesto, la limitación impuesta por el oxígeno disuelto *(i.e.,* menos de 1 ml O_2 l^{-1}) determina que los NO^-_3 sean reducidos para así oxidar la materia orgánica; posteriormente los aceptores de electrones, serán el Fe^{3+} y, finalmente, los SO^{2-}_4. El orden secuencial de la utilización de los aceptores de electrones lo establece la energía libre de Gibbs de las reacciones comprometidas.

Sin embargo, la lenta difusión y la escasa turbulencia de las aguas intersticiales, serían los factores responsables para que las distintas etapas del proceso de oxidación se realicen simultáneamente en sitios muy cercanos.

Es probable, por lo tanto, que en capas más profundas de sedimentos, ocurran procesos de fermentación con producción de CH_4, como lo demuestran algunas evidencias en áreas de la plataforma continental adyacentes a la bahía (Gallardo, 1976 y 1977; Morita *et al.,* 1981).

La aplicación del modelo permite explicar la coexistencia de concentraciones de NO_3^-, NO_2^- y NH_4^+ en las zonas cercanas al fondo, ya que se producirían procesos de remineralización de la materia orgánica acompañados de procesos de desnitrificación. Esto último explicaría tambien la desproporción N/P en las aguas interiores y su contenido en los sedimentos.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por la Dirección de Investigaciones de la Pontificia Universidad Católica de Chile a través de los Proyectos DIUC 17/79 y DIUC 177/82.

BIBLIOGRAFIA

Ahumada, R. y D. Arcos, 1976. Descripción de un fenómeno de varada y mortandad de peces en la Bahía de Concepción, Chile. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, *5:* 101–111.

Ahumada, R. y L. Chuecas, 1979. Algunas características hidrográficas estacionales de la Bahía de Concepción y áreas adyacentes. GAYANA Miscelánea 8: 1–56.

Ahumada, R., A. Rudolph and V. Martínez, 1983. Circulation and fertility of waters in Concepcion Bay. Estuarine, Coastal and Shelf Science *16,* 95–105.

Arcos, D. F., 1981. Upwelling and the distribution of Chlorophyll *a* within the Bay of Concepción, Chile. M. Sc. Thesis, Marine Environmental Science, State University of New York, Stony Brook, 32 págs.

Demaison, G. J. and G. T. Moore, 1980. Anoxic Environment and oil source bed genesis. AAPG Bull., *64:* 1179–1209.

Falke, H., 1939. Ueber rezente Sedimentbildung in der Bucht von Concepción (Mittel–Chile). Petroleum, *35:* 640–644.

Falke, H., 1950. Das Fischsterben in der Bucht von Concepcion (Mittel–Chile). Senckenbergiana, *31*(1, 2): 57–77.

Fröelich, P., G. P. Klinkhammer, M. L. Bender, N. A. Luedlke, G. R. Heath, D. Cilling, P. Dauphin, D. Hammord, B. Hartman and A. Maynard, 1979. Early oxidation of organic matter in pelagic sediments of the eastern Equatorial Atlantic: suboxic diagenesis. Geochim. Cosmochim. Acta, *43*(7): 1075–1090.

Gallardo, V. A., 1976. On a benthic sulfide system on the continental shelf of north and central Chile. Proceedings of International Symposium on Coastal Upwelling. Centro de Investigaciones Submarinas (CIS), Coquimbo, Univ. del Norte: 113–118.

Gallardo, V. A., 1977. Large benthic microbial communities in the sulfide biota under Perú–Chile Subsurface Countercurrent. Nature. 2688(5618): 331–332.

Gallardo, V. A., J. G. Castillo y L. A. Yáñez, 1972. Algunas consideraciones preliminares sobre la fauna bentónica de los fondos sublitorales blandos en la Bahía de Concepción. Bol. Soc. Biol. Concepción, *44:* 169–190.

Gaudette, H., W. Flight, L. Toner y D. Folger, 1974. An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments. Jour. Sel. Petrology. *44*(1): 249–253.

Grasshoff, K., 1976. Methods of Seawater Analysis. Verlag Chemie: Weinheim. New York, 426 págs.

Morita, R. Y., R. Iturriaga and V. A. Gallardo, 1981. Thioploca: methilotroph and signifinance in the food chain. Kieler Meeresforsch. Sonderh, *5:* 384–389.

Redfield, A. C., B. H. Ketchum and F. A. Richards, 1961. The influence of organisms on the composition of Sea–water, 26–77 pp., In: M. N. Hill (Ed.), The Sea, vol. II. Interscience Publishers, New York, 544 págs.

Richards, F. A., 1977. Marine Areas of Anomalous Chemistry, Resulting from oxygen deficiences, pp. 117–127 IN: N. R. Andersen & B. J. Zahuranec (Eds.). Oceanic Sound Scatterring Prediction. Mar Science 5. Plenum Press, 859 págs.

Robles, F. L. E., 1979. Water masses and Circulation in the S. E. Pacific and "El Niño" Event. Two volumes Ph. D. Thesis University of Wales, College of Swansea, 175 págs.

Rudolph, A., R. Ahumada y S. Hernández. (En prensa). Distribución de la Materia Orgánica, Carbono Orgánico, Nitrógeno Orgánico y Fósforo Total en los sedimentos recientes de la Bahía de Concepción, Chile. Biología Pesquera, *13*.

Shaffer, G., 1982. On the upwelling circulation over the wide shelf off Perú: 1. Circulation. J. Mar. Res., *40*(2): 293–314.

Silva, H. y D. Konow, 1975. Contribución al conocimiento de las masas de agua en el Pacífico Suroriental (Expedición Krill. Cruceros 3–4 Julio–Agosto, 1974) Rev. Com. Perm. Pacífico Sur *3:* 63–75.

Strickland, J. D. A. and T. R. Parsons, 1972. A practical Hand book of Seawater Analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 167: 1–310.

Bol. Soc. Biol Concepción, Chile. Tomo 55, pp. 147 - 154, 1984.

COMPORTAMIENTO DE LAS ISOENZIMAS DE LACTATO DESHIDROGENASA DE MACERADOS DE CEREBRO DE *AKODON OLIVACEUS PENCANUS* PHILIPPI 1900, ALMACENADOS A DISTINTAS TEMPERATURAS

Behavior of lactate dehydrogenase isozymes from *Akodon olivaceus pencanus* Philippi 1900 brain homogenates stored at different temperatures.

ROLANDO MONTOYA, FARUK ALAY, EDUARDO KESSI,
JAIME VIDAL y JOSE CABELLO*

RESUMEN

El cerebro de *A. olivaceus pencanus* presenta las cinco formas moleculares características de lactato deshidrogenasa de mamíferos. El almacenamiento de los homogenizados a distintas temperaturas reveló una disminución de la actividad enzimática, la que puede deberse a una labilidad aumentada de algunas isoenzimas que poseen la más baja movilidad relativa en geles de poliacrilamida (A_4, A_3B y A_2B_2). Se concluye que la temperatura de almacenamiento más adecuada es –180 ºC, ya que la pérdida de actividad enzimática bajo estas condiciones es mínima.

ABSTRACT

Brain lactate dehydrogenase from *A. olivaceus pencanus* shows the typical five molecular forms of mammals. The storage of brain homogenates at different temperatures shows a decrease in the enzyme activity which can be due to increased lability of those isozymes (A_4, A_3B, A_2B_2) displaying the lowest mobility in polyacrylamide gels. It is concluded that the most useful temperature storage is –180 ºC, because the enzyme activity loss was minimal under this condition.

Keywords: Activity. Conservation. Electrophoresis. Isozymes lactate dehydrogenase.

INTRODUCCION

Numerosa es la bibliografía que informa de la utilización de las distintas formas moleculares de una enzima (isoenzimas) para examinar la estructura genética de poblaciones animales y vegetales (Valenta, 1977; Blanco, 1964; Fieldes, 1973; Pai, 1973).

*Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción. Casilla 2407, Apartado 10, Concepción, Chile.

Lactato deshidrogenasa LDH (E. C. 1.1.1.27) es uno de los sistemas enzimáticos más conocidos y utilizados debido a su amplia distribución en los distintos tejidos y facilidad de detección; los estudios realizados para esta enzima en mamíferos, utilizando principalmente soportes de almidón demuestran la existencia de cinco zonas de actividad enzimática, cada una de las cuales corresponde a un tetrámero formado por la asociación al azar de dos cadenas polipeptídicas que resultan de la expresión de dos genes separados (Markert et al, 1975).

Estudios anteriores realizados sobre poblaciones de roedores endémicos de Chile del género *Akodon* desde el punto de vista de sus caracteres morfológicos (Yáñez, 1979) y de sus cromosomas (Spotorno, 1976; Montoya, 1977; Rodríguez, 1983) han demostrado notables similitudes entre las especies, por lo que la siguiente etapa de investigación debe corresponder a estudios que permitan establecer diferencias precisas. Para esto, las isoenzimas constituyen una de las herramientas más útiles en el reconocimiento de especies, con un alto grado de seguridad. Sin embargo, existe el peligro de que por mal manejo de las muestras se interpreten como siendo de base genética, las alteraciones ambientales que pueden producirse en los zimogramas. Uno de los factores importantes a considerar es la temperatura de conservación de las muestras.

Las razones expuestas nos llevaron a investigar el comportamiento de LDH bajo distintas condiciones de almacenamiento para macerados de cerebro de *A. olivaceus* que en matrices de poliacrilamida presenta también las cinco formas moleculares características de los mamíferos.

MATERIALES Y METODOS

REACTIVOS

Reactivos generales, grado proanálisis, (Merck, Darmstadt, RFA).

Nitroblue tetrazolium (NBT), fenacina metosulfato (PMS), nicotinamida adenín dinucleótido, formas oxidadas y reducidas (NAD^+ y NADH + H^+) (Sigma, St. Louis, Missouri, USA).

MATERIAL BIOLOGICO

Los especímenes de *A. olivaceus pencanus* fueron capturados vivos en la zona de Concepción (Barrio Universitario).

Se analizaron 15 ejemplares (7♂, 8♀) los que presentaron un patrón idéntico de isoenzimas.

Una vez sacrificados se les extrajo y homogenizó el cerebro en tampón Tris. HCL 0.01 M, pH: 7.5, beta mercaptoetanol 0.001 M y EDTA. Na_2 0.001 M, posteriormente se centrifugó a 13800 x g por 30 minutos a 0ºC. Alícuotas de estos homogenizados se almacenaron a + 4ºC (T1), 0ºC (T2), –4ºC (T3), –30ºC (T4) y –180ºC (T5) hasta el momento de su utilización.

ACTIVIDADES ENZIMATICAS

La determinación de actividades enzimáticas de LDH se realizaron en un espectrofotómetro Gilford Modelo 240, según técnica descrita por Markert et al (1965).

CONCENTRACION DE PROTEINAS

La determinación de la concentración de proteínas se realizó según el método de Lowry et al (1951), utilizando seroalbúmina de bovino como patrón.

ELECTROFORESIS EN GELES DE POLIACRILAMIDA

Las separaciones electroforéticas se realizaron en geles cilíndricos de poliacrilamida al 7%, 0ºC y con una intensidad de corriente de 4 mA por tubo, según la técnica descrita por Davies, (1964).

TINCION DE ISOENZIMAS

Las tinciones histoquímicas de lactato deshidrogenasa se realizaron según Siciliano, (1968); incubando los geles por 10 minutos a 37ºC; posteriormente se hicieron perfiles densitográficos en un densitómetro ORTEC Modelo 4310.

RESULTADOS Y DISCUSION

ACTIVIDADES DE LACTATO DESHIDROGENASA ALMACENADAS A DISTINTAS TEMPERATURAS

En general, se observa una tendencia a perder actividad a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento a las distintas temperaturas a excepción de los homogenizados conservados a –180ºC, condición que mantiene la actividad inicial aún después de 16 días de almacenamiento. –4ºC es la temperatura a la cual los homogenizados presentan una menor estabilidad lo que se refleja en una pérdida más acentuada de la actividad enzimática (Fig. 1).

En la figura 2 se observa que la concentración de proteínas más adecuada a cargar sobre los geles se encuentra en el rango de 25 a 50 ug. En esta zona de concentración, la separación, resolución y nitidez de las diferentes isoenzimas de LDH es la más adecuada para su posterior análisis.

En la Tabla 1 se señala la movilidad relativa de cada una de las isoenzimas de LDH; los valores corresponden a los promedios obtenidos de 21 corridas electroforéticas. La pequeña desviación standard (DS) observada indica que los geles de poliacrilamida resuelven estas isoenzimas de una manera más clara y constante que los geles de almidón.

La Fig. 3 muestra las zonas de tinción de las isoenzimas de LDH que se obtienen después que las muestras de homogenizados de cerebro de *A. olivaceus* han sido almacenadas a las temperaturas y tiempos mencionados en materiales y métodos.

A *(Dos días de almacenamiento):* No se aprecian diferencias significativas entre los homogenizados conservados a las distintas temperaturas, situación que concuerda con las medidas de actividad enzimática de la Fig. 1.

B *(Ocho días de almacenamiento):* T_1, no presenta variaciones apreciables en las zonas de actividad enzimática, si se compara con el almacenamiento de dos días.

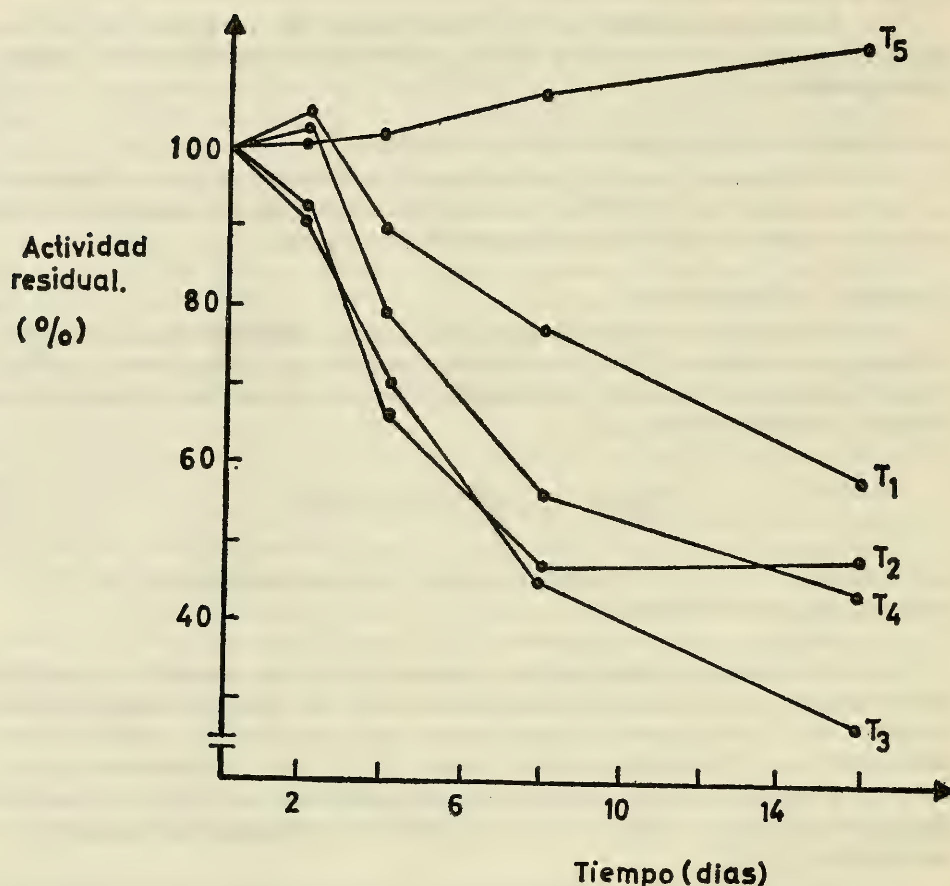


Fig. 1.- Actividades de lactato deshidrogenasa de *A. olivaceus* almacenadas a distintas temperaturas, $T_1 - T_5$: + 4ºC, 0ºC, -4ºC, -30ºC, y -180ºC, medidas a distintos tiempos de almacenamiento.

T_2, la actividad relativa de A_4, A_2B_2 y AB_3 han dismunuido respecto de A_3B y B_4.

T_3, A_2B_2 y AB_3 han disminuido notablemente sus actividades siendo menos afectadas A_4 y A_3B; B_4 mantiene su actividad inicial.

T_4, A_4 ha desaparecido totalmente, A_3B mantiene muy escasa actividad lo que contrasta notoriamente con las tres isoenzimas restantes, las cuales mantienen su actividad inicial.

C *(Dieciséis días de almacenamiento):* T_1, se detectan zonas de tinción con una intensidad similar a las observadas en dos días de almacenamiento para A_3B y B_4, disminuciones de la actividad se observan para A_4, A_2B_2 y AB_3.

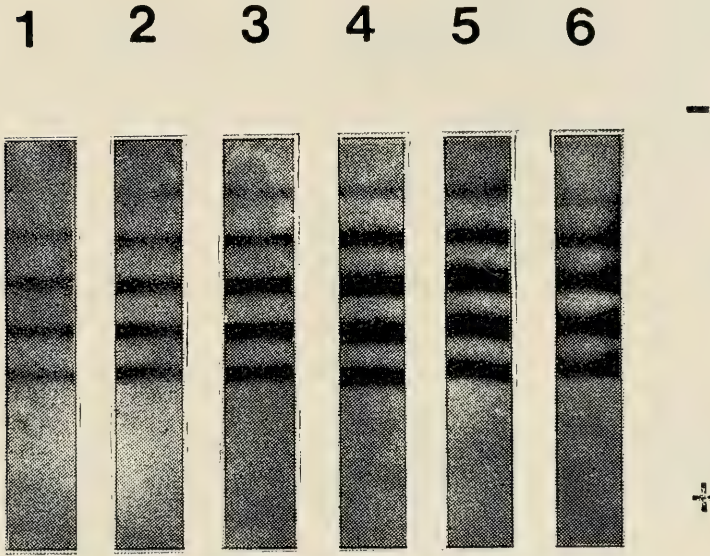


Fig. 2.- Separación electroforética de las isoenzimas de lactato deshidrogenasa de macerados de cerebro de *A. olivaceus,* en geles cilíndricos de poliacrilamida al 7% 1 — 6: 10, 25, 50, 75, 100 y 150 ug. de proteínas cargadas sobre cada gel.

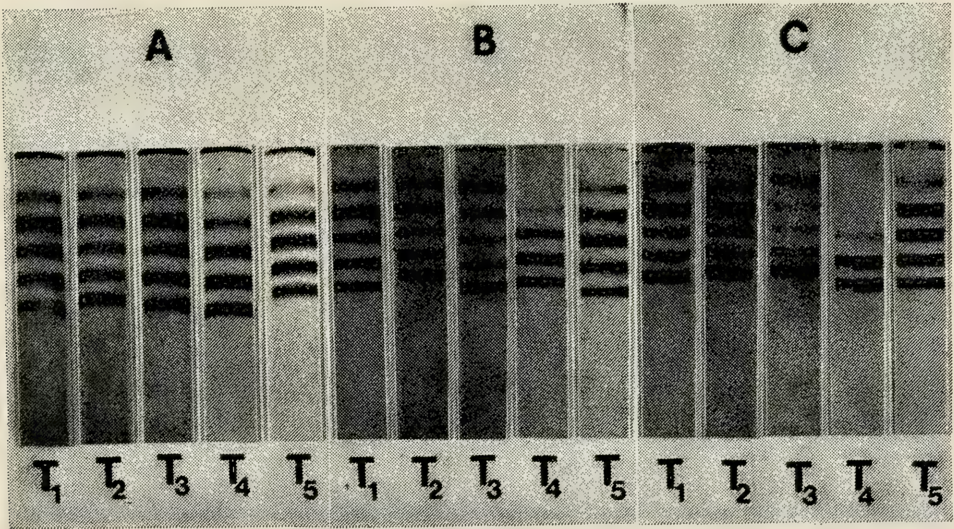


Fig. 3.- Separación electroforética de las isoenzimas de LDH de macerados de cerebro de *A. olivaceus* en geles de poliacrilamida al 7% almacenados a distintas temperaturas, T_1 – T_5: + 4ºC, 0ºC, –4ºC, –30ºC, –180ºC. A, B y C: 2,8 y 16 días. Los geles fueron cargados con 50 ug. de proteínas.

T_2, las zonas de tinción son similares a las observadas en T_1.

T_3, A_4 ha disminuido su actividad; A_3B, 9_2B_2 y AB_3 presentan zonas de actividad muy tenues; B_4 no ha sufrido alteraciones.

T_4, A_4 y A_3B han desaparecido totalmente; A_2B_2 mantiene una muy escasa actividad; AB_3 y B_4 mantienen su actividad inicial.

T_5, las zonas de actividad enzimática no han experimentado variaciones respecto de los tiempos iniciales de medición de la actividad de las isoenzimas de LDH.

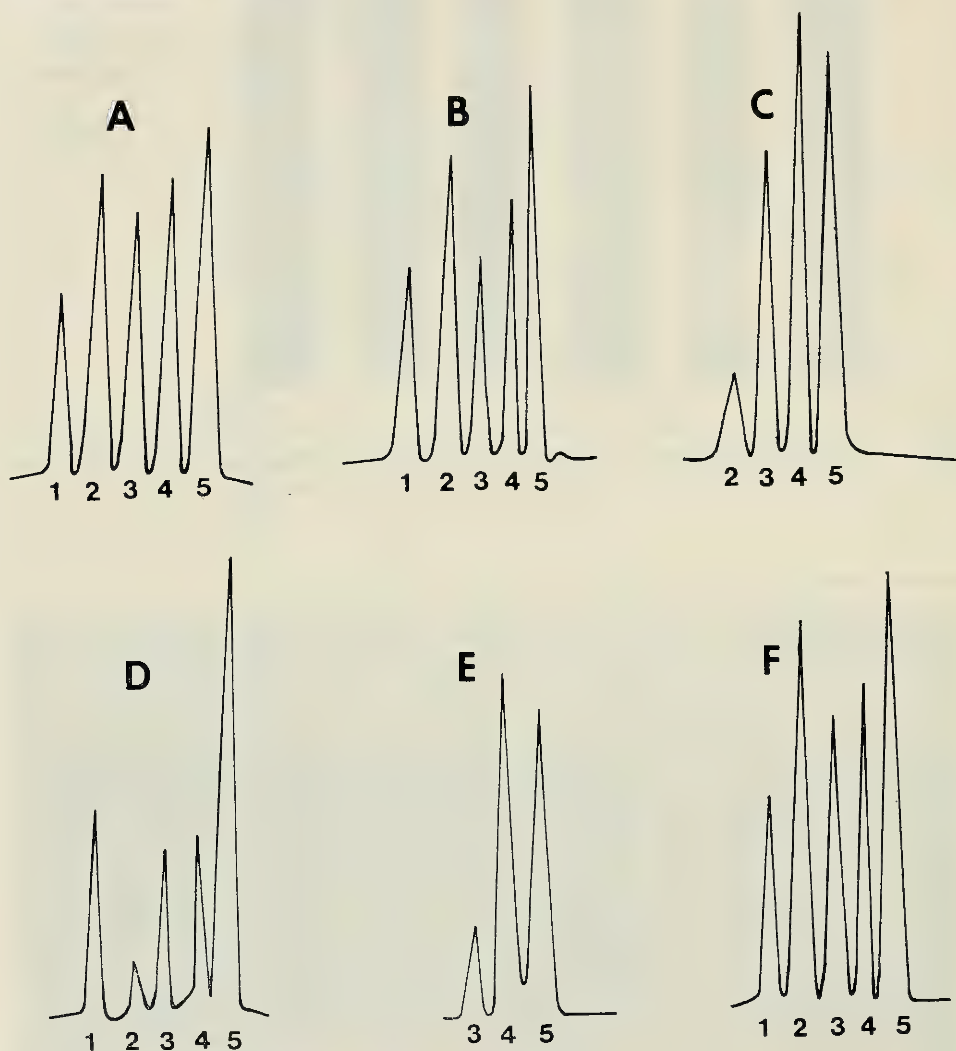


Fig. 4.- Densitogramas de isoenzimas de LDH de macerados de cerebro de *A· olivaceus* mantenidos a distintas temperaturas y por tiempos variables de conservación.

A : 0	días de almacenamiento	
B : T_2,	4 días de almacenamiento	1 : A_4
C : T_3,	16 días de almacenamiento	2 : A_3B
D : T_4,	8 días de almacenamiento	3 : A_2B_2
E : T_4,	16 días de almacenamiento	4 : AB_3
F : T_5,	16 días de almacenamiento	5 : B_4

3. En la Fig. 4 se observan densitogramas de algunos de los geles presentados en la Fig. 3. Los resultados grafican lo que se observa por simple análisis visual de la Fig. 3, vemos, por ejemplo, que el densitograma E indica la pérdida de las actividades enzimáticas de A_4 y A_3B y la disminución en A_2B_2 coincidiendo con los resultados analizados en la Fig. 3, gel C – T_4.

La caída de actividad de los macerados almacenados por tiempo prolongado (Fig. 1), explican la desaparición de las actividades relativas de las bandas de isoenzimas de LDH. Esto permite establecer las condiciones más apropiadas de almacenamiento y de este modo corregir posibles errores de interpretación derivados de mal manejo de las muestras que deben ser sometidas a análisis electroforéticos.

TABLA 1

Movilidades relativas para las isoenzimas de lactato deshidrogenasa de macerados de cerebro de *A. olivaceus* en geles cilíndricos de poliacrilamida al 7%. Los valores corresponden a promedios obtenidos de 21 corridas electroforéticas.

Isoenzima	Movilidad Relativa ± DS
B_4	0.358 ± 0.022
AB_3	0.297 ± 0.021
A_2B_2	0.233 ± 0.014
A_3B	0.166 ± 0.013
A_4	0.101 ± 0.008

CONCLUSIONES

A partir de los resultados expuestos podemos extraer las siguientes conclusiones para macerados de cerebro de *A. olivaceus:*

1. Es posible utilizar geles de poliacrilamida como matrices alternativas a los geles de almidón en las separaciones electroforéticas de las isoenzimas, puesto que presentan una alta repetitividad (movilidades relativas con baja DS).

2. Cada sistema de isoenzimas a analizar debiera someterse a un control previo de esta naturaleza. La recomendación es válida principalmente para aquellos laboratorios que procesan grandes cantidades de muestras, muchas de las cuales soportan condiciones de almacenamiento por largos períodos de tiempo.

3. Las mejores condiciones de almacenamiento para las isoenzimas de lactato deshidrogenasa de macerados de cerebro de *A. olivaceus* corresponden a una temperatura de –180ºC, a la cual no se registran cambios en la actividad total de los homogenizados ni de las isoenzimas en particular aún después de 16 días de conservación. (Fig. 1, 3 y 4).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción a través de los Proyectos de Investigación 02.08.99 y 20.31.07.

REFERENCIAS

Blanco, A., Zinkhan W. H. and L. Kupchyk, 1964. Genetic control and ontogeny of lactate dehydrogenase in pigeon testes. Journal of Experimental Zoology 156: 137-152.

Davies, B. J., 1964. Disc – electrophoresis II. Method and application to human serum proteins. Annals of New York Academy Sciences 121: 404–427.

Fieldes, M. A. and H. Tyson, 1973. Activity and relative mobility of peroxidase and esterase isozymes of flax *(Linum usitatissimum)* genotrophs I. Developing main systems. Canadian Journal of Genetics and Cytology 15: 731–744.

Lowry, O. H., Rosenbrough, N. J., Farr, A. L. and R. L. Randall, 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. The Journal of Biological Chemistry 193: 265–275.

Mann, G., 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana, Zoología 40: 123–165.

Markert, C. L. and I. Faulhaber, 1965. Lactate dehydrogenase isozyme patterns of fish. Journal of Zoology 159: 319–332.

Markert, C. L., Shaklee J. B. and G. S. Whitt, 1975. Evolution of a gene. Science 189: 102–114.

Montoya, R. y W. Venegas, 1977. Bandeado cromosómico: Bandas G en *Akodon longipilis hirtus* Thomas (Rodentia, Cricetidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción Tomo LI: 159–165.

Pai, C., Endo T. and H. Oka, 1973. Genic analysis for peroxidase isozymes and their organ specificity in *Oryza perennis* and *O. sativa.* Canadian Journal of Genetics and Cytology 15: 845–853.

Rodríguez, M., Montoya, R. and W. Venegas, 1983. Cytogenetic analysis of Chilean species of the genus *Akodon* Meyen (Rodentia, Cricetidae). Caryologia 36: 129–138.

Siciliano, M. J. and C. R. Shaw, 1976. Separation and Visualization of enzymes on gels. In Smith (ed) Chromatographic and Electrophoretic Techniques. 4th. Edition Ed. William Heinemann Medical Books Ltd. (London)

Spotorno, A. and R. Fernández, 1976. Chromosome stability in southern Akodon (Rodentia, Cricetidae). Mammalian Chrosomes Newsletter 17: 13.

Valenta, M., 1978. Polymorphism of A, B and C loci of lactate dehydrogenase in european fish of the Cyprinidae family. Animal Blood Groups and Biochemical Genetics 9: 139–149.

Yáñez, J., Valencia J. y F. Jaksić, 1979. Morfometría y sistemática del subgénero Akodon (Rodentia) en Chile. Archivos de Biología y Medicina Experimentales 12: 197–202.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 55, pp. 155 - 160, 1984.

TECNICA EXPERIMENTAL PARA REALIZAR BIOENSAYOS TOXICOLOGICOS CON ANIMALES ACUATICOS*

Experimental technique for aquatic animals toxicological bioassays.

JUAN F. GAVILAN E.** e IVONNE HERMOSILLA B.**

RESUMEN

Se presenta un sistema de cultivo para animales acuáticos que permite estandarizar estudios toxicológicos en condiciones de laboratorio. El sistema se puede mantener experimentalmente por períodos de tiempo cortos o prolongados y replicar simultáneamente tantas veces como sea necesario.

ABSTRACT

A culture system for aquatic animals allowing the standardization of toxicological studies under laboratory conditions is presented. This system can be experimentally maintained for long or short periods of time and simultaneously replicated as many times as necessary.

Keywords: Technique. Toxicology. Bioassays. Aquatic Animals.

INTRODUCCION

En estos últimos años se han incrementado los estudios de contaminación ambiental para conocer la toxicidad y los efectos teratológicos de algunos compuestos químicos, ajenos al ambiente, pero incorporados a él debido al desarrollo industrial y al extraordinario uso de compuestos químicos en la agricultura moderna.

La alteración en el ambiente más allá del nivel de tolerancia y la capacidad regulativa de la naturaleza preocupa a muchos investigadores, los cuales han volcado sus esfuerzos para realizar estudios sobre toxicidad especialmente de pesticidas (Biagianti y Brusle, 1983).

*Proyecto 20.31.03. Dirección de Investigación, Universidad de Concepción.

**Laboratorio de Biología del Desarrollo. Depto. de Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407, Apartado 10, Concepción, Chile.

En bioensayos de contaminación acuática es común detectar el uso de determinados organismos que ofrecen ventajas para su manejo en condiciones de laboratorio, entre ellos los estados embrionarios y/o larvales están mereciendo un buen sitio como substrato óptimo de estos estudios. Sin embargo, existe la inquietud de que muchas especies que no son objeto de investigación puedan también estar en peligro a causa de la contaminación ambiental.

Esta situación ha demandado estandarizar una técnica adecuada en primer lugar para mantener a los organismos que preocupan en condiciones de laboratorio (Nace, 1968), y en segundo lugar para someter a éstos a soluciones test. Al respecto, respondiendo a esta necesidad, en el presente trabajo se define una metodología para bioensayos de contaminación utilizando estados embrionarios y larvales de anfibios.

METODOLOGIA Y RESULTADOS

La técnica se ensayó utilizando posturas y estados larvales (renacuajos) de la "rana chilena", *Caudiverbera caudiverbera* (Linné, 1758). Los estados embrionales fueron definidos según la tabla de Jorquera e Izquierdo (1964) para la rana chilena y los estados larvales según Etkin (1964) para los anuros en general.

Botellas plásticas desechables de dos litros de capacidad en forma invertida, sirvieron de unidades de cultivos (Fig. 1.A y 1.B). La base de la botella fue abierta y el cuello sellado desde el interior con un tapón de goma a través del cual se hizo pasar un tubo nivelador de vidrio de 0,6 cm de diámetro y de 20 cm de longitud, el que tiene como función mantener el volumen constante en la botella. Un tubo de plástico de 1,8 cm de diámetro y de 14 cm de longitud, con la capacidad suficiente para dejar en su interior el tubo nivelador, funciona como sifón (Fig. 1.A). La base de este tubo provista de ranuras se apoya sobre el tapón de goma, estas ranuras del sifón permiten la expulsión de desechos sólidos cuando éstos se acumulan en el cuello de la botella.

En caso de que la acumulación sea significativa, será necesario que el tubo sifón se tape en su extremo superior para producir un rápido sifonaje permitiendo un recambio parcial o completo de agua.

Entre la zona media y el fondo de la botella se coloca una malla circular de plástico reforzada en su perímetro con anillos de goma. Esta debe presentar perforaciones menores al tamaño del material biológico en ensayo (Fig. 1.A y 1.B). Para su instalación se baja a lo largo del tubo sifón. La función de la malla es definir dos compartimentos en el depósito, por ello el diámetro de la malla debe ser similar al diámetro interno del depósito permitiendo que en los bioensayos con embriones, éstos pueden mantenerse suspendidos entre aguas y en los bioensayos con estados larvales se favorezca la separación de los desechos y desperdicios sólidos que tienden a acumularse en el fondo de la botella (Fig. 1.B).

Las unidades de cultivo se pueden suspender en soportes metálicos o repisas de madera (Fig. 1.B y Fig. 2). Instaladas las unidades de cultivo con el volumen de agua o solución test a usar, se debe considerar la aeración del sistema. Para ello será necesario contar con un aerador eléctrico (Jewell 110 V AC. 6 Watt), el cual proporciona el aire que sale a través

de dos mangueras plásticas de 5 mm de diámetro (Fig. 2). Con el objeto de hacer llegar a cada unidad de cultivo una presión de aire constante, una de las mangueras se conecta a una columna de agua de volumen variable, que consiste en un tubo de vidrio de 3,5 cm de diámetro (Fig. 2). La otra rama del aerador proporciona el aire a cada una de las unidades de cultivo. Para ello, se conectan mangueras plásticas de 1,5 mm de diámetro, utilizando agujas desechables de uso clínico (Fig. 1.B y 2).

En el caso de los bioensayos, en los que se emplean estados larvales, es necesario un recambio contínuo de agua. La continuidad se asegura manteniendo el sifón abierto y suministrando agua a cada una de las unidades de cultivo por simple goteo a la superficie. Tal suministro se consigue instalando una red de mangueras, semejante a las utilizadas en el sistema de aeración que se conectan a la fuente de agua o solución test que deberá ser colocada por sobre el nivel en el que se encuentren instaladas las unidades de cultivo (Fig. 2). El exceso de agua se elimina pasivamente desde la botella a través del tubo nivelador que se conecta a mangueras de desagüe de longitud variable. (Fig. 1.A).

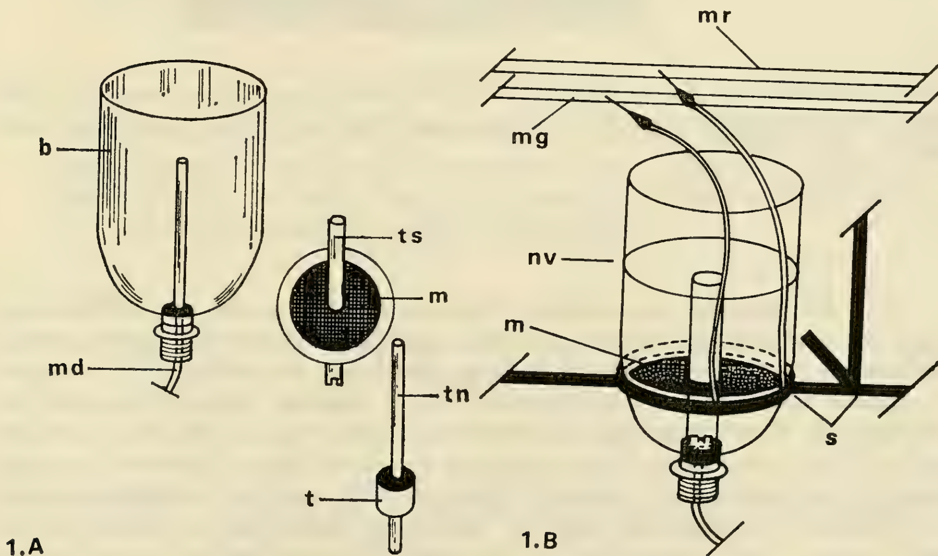


Fig. 1.A.- Elementos de la Unidad de Cultivo: Botella plástica (b) cuyo cuello es cerrado con un tapón de goma (t), provista de un tubo nivelador de vidrio (tn), un tubo sifón de plástico (ts) y una malla circular (m). En el extremo externo del tubo nivelador se adosa una manguera de desagüe (md).

Fig. 1.B.- Unidad de Cultivo instalada sobre soporte metálico (s), conectada a red de mangueras de aire (mr) y agua (mg). Nivel del agua (nv).

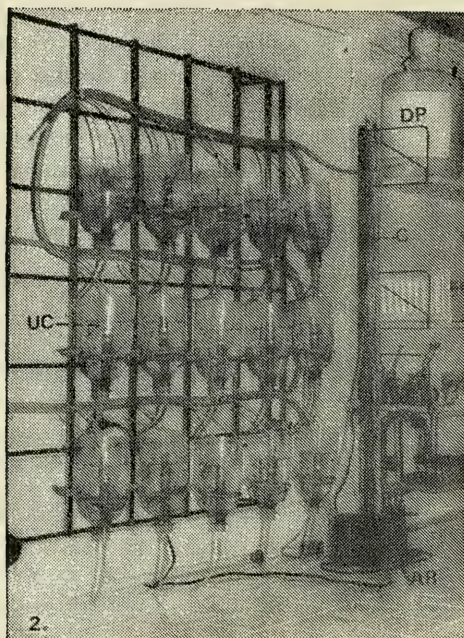


Fig. 2.- Disposición de varias Unidades de Cultivo (UC) conectadas al sistema de aeración: (AR) aerador y (C) columna de regulación. Depósito (DP) de agua y/o solución test.

DISCUSION

La presente metodología describe un sistema de cultivo diseñado para ser utilizado en bioensayos con organismos acuáticos, especialmente anfibios y peces. Para ello se utilizan unidades de cultivo en las cuales es posible mantener cierta constancia en la relación volumen/número de organismos. El volumen que se determinó como óptimo en estas unidades es de 1 litro y en razón a este volumen se puede fijar el número de organismos por unidades de cultivo. Si bien es cierto que esto conlleva utilizar un número relativamente bajo de huevos o larvas, las características de bajo costo y fácil confección de los materiales empleados en el sistema permite establecer réplicas tantas veces como lo requiera un análisis estadístico confiable. Por otro lado, es necesario enfatizar que el bajo número de embriones por unidad de cultivo, permite un mejor manejo y control de las experiencias sin someter a los organismos a situaciones de stress, condiciones que deben ser consideradas seriamente en la discusión de resultados que valoran parámetros ajenos al ambiente normal del animal, sobre todo, en organismos con alta motilidad (Wedemeyer, 1970).

Las características del sistema descrito en el presente trabajo, como el recambio de agua, sumistro de aire, compartamentalización de las botellas y, cuando sea necesario alimentación, permite el análisis del bioensayo durante un período de tiempo que puede comprender horas o semanas. Al revisar la bibliografía se puede establecer que los bioensayos

tienen una duración variable dependiendo ello del diseño experimental. Al trabajar con sistemas acuáticos es primordial mantener a éste en buenas condiciones por lo que se requiere un recambio contínuo de agua o solución test, prescindiendo de este recambio en aquellas experiencias en que exista aeración constante. (Laughlind y Linden, 1982).

Comúnmente, los autores optan por efectuar una trasvasijación de las soluciones, 1 a 2 veces por semana (Marchal – Segaultand y Ramade, 1981; Muramoto, 1981), especialmente cuando se trabaja con estados larvales. Nuestro sistema presenta la ventaja de renovar el agua y aire pasivamente por autocontrol sistemático, descartando, a su vez, cualquier posibilidad de stress a los organismos. Situación esta última que no se considera en la bibliografía y que tendría importancia en respuestas fisiológicas.

Como las experiencias realizadas para probar la metodología no se han limitado a bioensayos de corta duración sino que a través de varias etapas del desarrollo de anfibios, el sistema ofrece garantía para mantener los estados larvales en buenas condiciones al suministrar el alimento adecuado. Este suministro puede ser realizado a diario (Elliot – Feeley y Armstrong, 1982), sin embargo, debería respetarse un horario preestablecido evitando así nuevas condiciones de stress.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, por su apoyo a través del Proyecto 20.31.03 y al Prof. Hugo I. Moyano del Depto. de Zoología de la Universidad de Concepción, por su colaboración.

REFERENCIAS

Biagianti, S. et J. Bruslé, 1983. Revice Générale de l'action de divers polluants (Pesticides) sur les poissons. Ann. Biol. XXII (1): 70–83.

Davis, K., T. W. Schultz and J. N. Dumont, 1981. Toxic and Teratogenic effects of selected aromatic amines on embryos of amphibian *Xenopus laevis*. Arch. Environm. Contam. Toxicol. 10: 371–391.

Elliott–Feeley, E., and J. B. Armstrong, 1982. Effects of Fenitrothion and Carbaryl on *Xenopus laevis* development. Toxicol. 22: 319–335.

Etkin, W., 1964. Metamorphosis. In Moore, J. A. ed. Physiology of the amphibian I. Academic Press. N. York I–v.: 427–462.

Folmar, L. C., H. O. Sander and A. M. Julien, 1979. Toxicity of the herbicide glyphosate and several of its formulations to fish and aquatic invertebrates. Arch. Environm. Contam. Toxicol. 8: 269–278.

Jorquera, B. y L. Izquierdo, 1964. Tabla de Desarrollo Normal de *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena). Biológica XXXVI: 43–53.

Laughlin, R. anl O. Linden, 1982. Sublethal responses of the tadpoles of the European frog *Rana temperaria* to two tributyltin compounds. Bull. Environm. Contam. Toxicol. 28: 494–499.

Marchal–Segault, D. and F. Ramade, 1981. The effects of Lindane, and Insecticide, on Hatching and Postembryonic Development of *Xenopus laevis* (Daudim) Anuran Amphibian. Environm. Res. 24: 250–258.

Michibata, H., 1981. Uptake and distribution of cadmiun in the egg of the teleost, *Oryzias latipes* J. Fish. Biol. 19: 691–696.

Muramoto, S., 1981. Variations of some elements in Cadmiun Induce, Malformed fish. Bull. Environm. Contam. Toxicol. 27: 193–200.

Nace, George W., 1968. The Amphibian Facility of the University of Michigan. Bio Science. 18(28): 767–775.

Wedemeyer, G. A., 1970. The role of stress in the disease resistance of fishes. *In* Sniesko, S. F. ed. A. symposium on diseases of fishes and shellfishes. Am. Fish. Soc. Spec. 5: 30–35.

HELMINTOS PARASITOS DE *FELIS GUIGNA* MOLINA, 1782 (CARNIVORA, FELIDAE)

Parasitic Helminths of *Felis guigna* Molina, 1782

Jacqueline Fernández B.* y César Villalba S.*

RESUMEN

Se dan a conocer los helmintos parásitos encontrados en un ejemplar de *Felis guigna* Molina, 1782 capturado en Chaimávida (36º50'S; 73º03'O), Chile. Los parásitos fueron identificados como *Uncinaria stenocephala* y *Toxocara cati* (Nematoda); *Taenia taeniformis, Spirometra mansonoides* y *Taenia* sp. (escólices) (Cestoda). De estos, los tres primeros constituyen el primer registro para este hospedador en Chile.

ABSTRACT

Helminth parasites found in a single specimen of *Felis guigna* Molina, 1782 captured in Chaimávida (36º50'S; 73º 03'W), Chile, are reported. The worms are: *Uncinaria stenocephala* and *Toxocara cati* (Nematoda); *Taenia taeniformis, Spirometra mansonoides* and scolex of *Taenia* sp. (Cestoda). The first three are recorded in this host for the first time in Chile.

Keywords: Parasitic helminths, Carnivora, Chile, Neotropics.

INTRODUCCION

En Chile, los estudios parasitológicos referidos a animales terrestres, han aumentado considerablemente en los últimos años, pero han sido orientados principalmente a animales domésticos o a aquellos asociados estrechamente con el hombre (Tagle, 1970).

Las investigaciones sobre parásitos que afectan a especies salvajes o no domésticas se han dirigido, en su mayoría, a roedores, destacándose los estudios sobre triquinosis de Poupin (1879); Wilhelm y Ruiz del Río (1938): Neghme *et al.* (1948); Alba y Jarpa (1951); Alvarez *et al.* (1970) y Rojas *et al.* (1971).

Hacen excepción estudios más generales, como los de Alvarez (1963) sobre Echinococcosis silvestre en Chile; de Cattan (1974) sobre los helmintos gastrointestinales de *Oryctolagus cuniculus;* de Torres *et al.* (1976) sobre los nemátodos de *Rattus norvegicus* y *Ctenomis maulinus;* de Babero y Cattan (1975) y Cattan *et al.* (1976) sobre los parásitos de *Octodon degus* y sus variaciones estacionales; de Díaz *et al.* (1977) sobre los parásitos de cérvidos autóctonos y exóticos en el sur de Chile y el trabajo de Babero *et al.* (1979) sobre los parásitos del coipo, *Myocastor coypus.* A éstos es necesario agregar una larga serie de comunicaciones sobre la presencia de ciertos parásitos aislados en diferentes roedores y otros mamíferos relacionados (Babero y Cattan, 1980).

Los únicos antecedentes existentes sobre parásitos de *Felis guigna* son los de

*Depto. Zoología, Fac. Cs. Biol. y Rec. Nat., Universidad de Concepción, Casilla 2407. Concepción, Chile.

Wolffhugel (1949); Alvarez (1963) y Alvarez *et al.* (1970). Los dos últimos en busca de *Echinococcus* sp. y *Trichinella spiralis* respectivamente, resultando ambos negativos, y el primero que señala la presencia de *Diphyllobothrium (Spirometra) decipiens* conocida actualmente como *Spirometra mansonoides.*

En el presente trabajo se dan a conocer los helmintos encontrados en el aparato digestivo de un ejemplar de *Felis guigna,* capturado en Chaimávida (VIII Región) en Septiembre de 1982, el cual se encuentra depositado en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción (MZUC Nº 7615), al igual que los parásitos encontrados (MZUC Nº 5077, 5078, 5079, 5080 y 5081).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los helmintos y sus cantidades se señalan en la Tabla I.

TABLA I

Helmintos encontrados en un ejemplar de *Felis guigna* Molina, 1782, capturado en Chaimávida (VIII Región), Chile.

	TOTAL	MACHOS	HEMBRAS
Nematoda			
Toxocara cati	36	9	27
Uncinaria stenocephala	279	120	159
Cestoda			
Spirometra mansonoides	5		
Taenia taeniformis	12		
Taenia sp. (escólices)	4		

Uncinaria stenocephala (Fig. 1-3) presenta una distribución cosmopolita, habiéndose encontrado en cánidos, félidos y algunos otros mamíferos (Yamaguti, 1959). En Chile fue encontrada por primera vez en perros de la ciudad de Santiago (Alcaíno y Huerta, 1970). Posteriormente ha sido señalada por Torres *et al.* (1974) y Torres *et al.* (1980) en perros de Valdivia y Calafquén, respectivamente.

Toxocara cati (Figs. 4, 5) al igual que *U. stenocephala,* presenta una distribución cosmopolita, parasitando a diferentes carnívoros, en su mayoría félidos (Yamaguti, 1959). En Chile han sido señalada como parásito del gato doméstico (Tagle, 1970) y de *Felis concolor puma* (Torres *et al.,* 1972), con lo cual se puede considerar a este último y a *Felis guigna* como reservorios naturales de *T. cati.* Es importante señalar que *T. cati* al igual que *T. canis,* tiene importancia en salud pública, por cuanto en humanos pueden desarrollar el cuadro de larva migrans visceral (Beaver, 1969; Tagle, 1970; Muñoz *et al.,* 1983).

Taenia taeniformis (Figs. 6, 7) ha sido señalada en Chile solamente como parásito del gato doméstico (Tagle, 1970; Torres *et al.,* 1972), aunque a nivel mundial parasita a otros félidos silvestres (Yamaguti, 1959). Su estado larval, *Cystecercus fasciolaris,* se encuentra en ratas comunes y silvestres, lo que nos puede indicar los posibles hábitos alimentarios de *F. guigna.*

La presencia de *Spirometra mansonoides* (Fig. 8) en *F. guigna* constituye el segundo registro del parásito tanto para Chile como para la especie hospedadora. Anteriormente fue señalada por Wolffhugel (1949) parasitando en estado larval y adulto a algunos félidos, cánidos, mustélidos, roedores y *Salmo irideus* en la región valdiviana.

Barriga y Jaramillo (1966); Torres *et al.* (1972) y Torres *et al.* (1974) señalan la presencia de *Spirometra* sp. como parásito de perros y gatos domésticos. Re-

cientemente, Torres y Figueroa (1982) identifican a *Spirometra mansoni* como parásito de gatos de la ciudad del Valdivia.

Es interesante destacar la coexistencia de *S. mansonoides* y *Taenia taeniformis* en *F. guigna*, ya que Müller (1974) señala que en gatos, la infección inicial por *T. taeniformis* provoca inmunidad contra una infección secundaria por *Spirometra* sp.

El hallazgo de estos parásitos, *T. cati, U. stenocephala, S. mansonoides, T. taeniformis* y *Taenia* sp. reviste importancia tanto ecológica como médica, debido a que *Felis guigna* constituiría un resertorio natural de ellos y un camino más para precisar sus posibles ciclos biológicos y evolutivos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Profesor Dr. Jorge N. Artigas por facilitar el ejemplar de *Felis guigna* y al Profesor Hugo I. Moyano por el apoyo y revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Alba, M. y A. Jarpa. 1951. Triquinosis en ratas del Matadero Municipal de Santiago. Bol. Inf. Paras. Chile, 6: 7.

Alcaíno, H. y J. Huerta. 1970. *Uncinaria stenocephala* (Nematoda: Ancylostomidae) en perros de Chile. Bol. Chile. Parasit. 25(3–4): 136–137.

Alvarez, V. 1963. Echinococcosis silvetre en Chile. Arch. Intern. Hidatid. 21(1–2): 156–159.

Alvarez, V., Rivera, G., Neghme, A. y H. Schenone. 1970. Triquinosis en animales en Chile. Bol. Chile. Parasit. 25(1–2): 83–86.

Babero, B. y P. Cattan. 1975. Helmintofauna de Chile III. Parásito del roedor degú, *Octodon degus* Molina, 1782, con la descripción de tres nuevas especies. Bol. Chile. Parasit. 30(3–4): 68–76.

Babero, B. y P. Cattan. 1980. Helmintofauna de Chile. *Graphioides yañezi* sp. n., parásito de *Spalacolopus cyanus* Molina. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 37: 225–228.

Babero, B., Cabello, C. y J. Kinoed. 1979. Helmintofauna de Chile. V. Nuevos parásitos del coipo, *Myocastor coypus* (Molina, 1782). Bol. Chile. Parasit. 34: 26–31.

Barriga, O. y S. Jaramillo. 1966. Encuesta enteroparasitaria en perros de Castro, provincia de Chiloé (Chile). Rev. Soc. Med. Vet. (Chile), 16: 9–16.

Cattan, P. 1974. Estudio preliminar de la helmintiasis gastrointestinal en el conejo silvestre, *Oryctolagus cuniculus*. Tesis Med. Vet. Univ. de Chile.

Cattan, P., George–Nascimento, M. y J. Rodríguez. 1976. Primeras observaciones sobre las variaciones poblacionales de los helmintos parásitos del roedor degú, *Octodon degus*. Bol. Chile. Parasit., 31(1–2): 16–20.

Díaz, L., Ríoseco, H. y U. Cubillos. 1977. Prospección y patología del parasitismo en Cérvidos autóctonos y exóticos en el Sur de Chile. Bol. Chile. Parasit., 32: 86–89.

Mueller, J. 1974. The biology of *Spirometra*. J. Parasitol. 60(1): 3–14.

Muñoz, A., Reyes, H., Herskovic, P. y V. Hansch. 1983. Larva migrante visceral por *Toxocara*. Parasitología al Día. 7: 85–87.

Neghme, A., Hoecker, G. y E. Felner. 1948. Incidencia de triquinosis en las ratas de basural y su posible relación con el grado de infestación de los cerdos criados en el mismo sitio. Rev. Chil. Hig. Med. Prev. 10: 209–212.

Poupin, A. 1897. La *Trichina spiralis* en Chile. Rev. Chile. Hyg. 3: 325–372.

Rojas, A., Villarroel, F., Díaz, F., Rubio, P. y H. Schenone. 1971. Investigación de triquinosis y capilariasis hepática en *Rattus norvegicus* del Matadero Municipal de Santiago (Chile). Bol. Chile. Parasit. 26(1–2): 65–66.

Tagle, I. 1970. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Edit. Andrés Bello. Santiago. Chile. 334 pp.

Torres, P., Gallardo, N. y N. Espinoza. 1972. *Felis concolor puma*, reservorio de *Toxocara cati* en Chile. Arch. Med. Veter. 4: 1–3.

Torres, P., Hott, A. y H. Boehwald. 1972. Protozoos, helmintos y artrópodos en gatos de la ciudad de Valdivia y su importancia para el hombre. Arch. Med. Vet. 4: 20–29.

Torres, P., Ramos, M., Carrasco, L., Neumann, M., Franjola, R., Navarrete, N. y L. Figueroa. 1974. Protozoos, helmintos y artrópodos parásitos del perro doméstico en la ciudad de Valdivia, Chile. Bol. Chile. Parasit. 29: 18–23.

Torres, P., Lopetegui, O. y M. Gallardo. 1976. Investigación sobre algunos nemátodos parásitos de *Rattus norvegicus* y *Ctenomys maulinus* de Chile. Bol. Chile. Parasit. 31: 39–42.

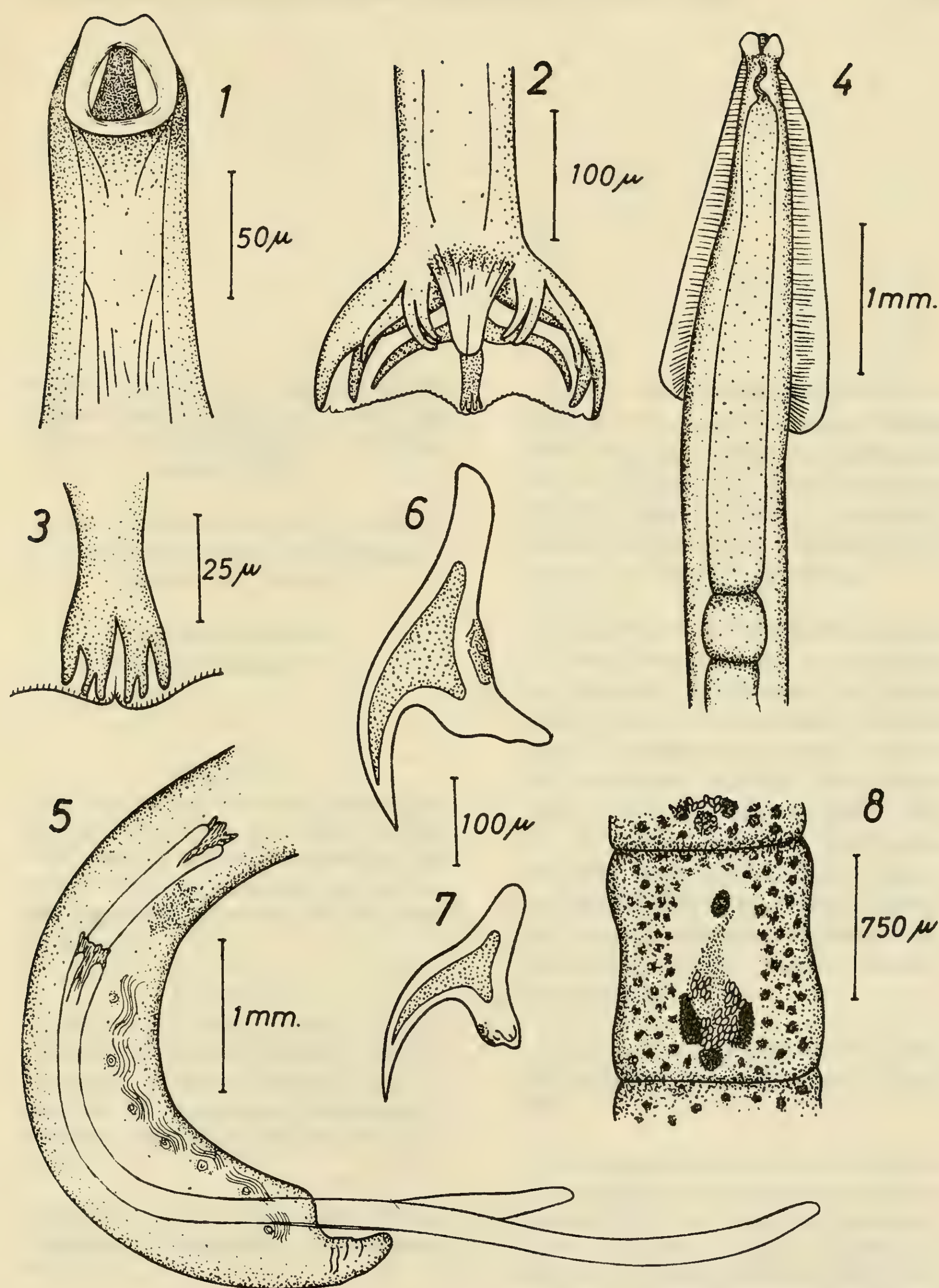
Torres, P., Hauser, M., Santibáñez, J., Marín, F., Gesche, W. y A. Montefusco. 1980. Búsqueda de *Diphyllobothrium* y otros parásitos intestinales en la población humana y carnívoros domésticos del sector del Lago Calafquén, Chile. Bol. Chile. Parasit. 35: 55–61.

Torres, P. y L. Figueroa. 1982. Infección por *Spirometra mansoni* en el Sur de Chile. Bol. Chile. Parasit. 37: 72–73.

Wilhelm, O. y A. Ruiz del Río. 1938. Contribución al estudio de la triquinosis en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción, 12: 35–37.

Wolffhugel, K. 1949. ¿Es autóctono el *Diphyllobothrium* en Chile? Bol. Soc. Biol. Concepción, 24: 85–89.

Yamaguti, I. 1959. Systema Helminthum. Interscience Publisher, New York, London, 2: 1–860.



Figs. 1–3: *Uncinaria stenocephala*. Fig. 1.- Extremo anterior; Fig. 2.- Bursa copulatriz; Fig. 3.- Rayo dorsal de la bursa; Figs. 4–5.- *Toxocara cati;* Fig. 4.- Extremo anterior; Fig. 5.- Extremo posterior y espículas; Figs. 6–7.- Ganchos del rostelo de *Taenia taeniformis;* Fig. 8.- Proglótida madura de *Spirometra mansonoides*.

NUEVO REGISTRO DE *GALEICHTHYS PERUVIANUS* LÜTKEN, 1874 (PISCES: SILURIFORMES: ARIIDAE) PARA CHILE

A new Chilean record of *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 (Pisces, Siluriformes, Ariidae).

Víctor H. Ruiz R.*
César Villalba S.*

RESUMEN

Se da a conocer el hallazgo de un ejemplar de *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 frente a Cocholgüe (36º35'S; 73º 00'W), Chile, aumentando su distribución geográfica en más de 16º de latitud hacia el sur.

ABSTRACT

The finding of one specimen of *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 in Cocholgüe (36º35'S; 73º00'W) Chile is reported. Its geographical distribution is therefore enlarged in 16º latitude southward.

Keywords: Pisces, Siluriformes, Ariidae. Geographical distribution, South-Eastern Pacific.

Los únicos antecedentes sobre la presencia de *Galeichthys peruvianus* en Chile son los entregados por Bahamonde y Pequeño (1975) al incluirlo en su lista sistemática de peces chilenos, y Fuentes (1981) en el que amplía su distribución geográfica desde Ilo (Perú) hasta los 20º13'S, Iquique (Chile), entregando además una descripción y valores morfométricos del ejemplar estudiado.

En Agosto, 14 de 1983 durante faenas de pesca artesanal frente a Cocholgüe, fue capturado un especimen de "bagre marino" que al ser estudiado posteriormente fue determinado como: *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 (Chirichigno, 1974; Hildebrand, 1946). Con esta captura se amplía su distribución geográfica desde Iquique hasta Cocholgüe (36º35'S; 73º00'W) Chile; de modo que su rango distribucional abarca entonces desde Altata, Sinaloa (México) hasta Cocholgüe (Chile).

Los caracteres morfométricos del ejemplar estudiado se entregan en la Tabla Nº 1.

Los caracteres biométricos del ejemplar estudiado concuerdan con los de Fuentes (1981), con pequeñas variaciones en lo referente a altura máxima del cuerpo en longitud estándar (0,57 veces más que el ejemplar estudiado) y diámetro orbital en longitud de la cabeza (1,20 veces más que el ejemplar estudiado por Fuentes, 1981). Todas ellas esperables como producto de variación individual.

*Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Departamento de Zoología, Casilla 2407-10, Concepción, Chile.

TABLA I

Caracteres morfométricos del ejemplar estudiado

Caracteres morfométricos en mm.:			
Longitud total	375	Diámetro orbitario	11
Longitud estándar	296	Longitud preanal	178
Longitud de la cabeza	85	Longitud predorsal	105
Ancho de la cabeza	65	Altura del pedúnculo	21
Ancho del cuerpo	57	Altura máxima de la dorsal	59
Apertura bucal	40	Long. de la aleta pectoral	62
Altura de la cabeza	48	Long. de la espina dorsal	53
Altura máxima	65	Long. de la espina pectoral	59
Distancia preorbital	32	Long. tentáculos maxilares	56
Distancia interorbital	39	Distancia postorbital	47
Long. tentáculos mandibulares anteriores	31	Long. tentáculos mandibulares posteriores	46

Como este bagre es característico de aguas cálidas cercanas al Ecuador (Nichols y Murphy, 1922) (Fide: Fuentes, 1981) su presencia en la zona podría deberse a la introducción ocasional de aguas temperado–cálidas desde el norte, o a una distribución ecológica más amplia que la hasta ahora citada.

BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, N. y G. Pequeño. 1975. Peces de Chile, Lista Sistemática. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. Public. Ocasional 21: 3–20.

Chirichigno, N. 1974. Clave para identificar los Peces Marinos del Perú. Inf. Inst. del Mar. Perú–Callao, 44: 1–387.

Fuentes, H. 1981. Un pez poco conocido en Chile: *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 (Pisces: Ariidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51: 119–122.

Hildebrand, S. F. 1946. A descriptive catalog of the Shore Fishes of Perú. U. S. Nat. Mus. Bull. 189: 1–516.

UN PEZ POCO CONOCIDO EN CHILE: *EMMELICHTHYS CYANESCENS* (GUICHENOT, 1848). (PERCIFORMES: EMMELICHTHYIDAE)

Emmelichthys cyanescens (Guichenot, 1848) a poorly known fish from Chile. (Perciformes, Enmmelichthyidae).

Emilio Alveal R.*
Víctor H. Ruiz R.**

Resumen

Se entregan nuevos antecedentes sobre *Emmelichthys cyanescens* (Guichenot, 1848) y se describe un ejemplar recolectado frente a la desembocadura del río Bío - Bío *ca.* (36º49'S; 73º12'W), aumentando su rango de distribución geográfica desde Valparaíso hasta la desembocadura del río Bío - Bío.

Abstract

New data on the distribution and taxonomic characteristics based on one specimen of *Emmelichthys cyanescens* (Guichenot, 1848), collected in front of Bío - Bío river mouth *ca.* 36º49'S; 73º12'W) are here reported. This extends its distribution from Valparaiso to Bio-Bio river mouth.

Keywords: Pisces, Perciformes, Emmelichthyidae.

INTRODUCCION

La familia Emmelichthyidae según Nelson (1976), está dividida en dos subfamilias: Centracanthyinae (Maenidae) y Emmelichthyinae; esta última con cinco géneros de los cuales Emmelichthys está representado en la fauna íctica chilena con la especie *Emmelichthys cyanescens* (Guichenot, 1848). Esta especie fue descrita por Guichenot (1848) como *Boxaodon cyanescens* sobre la base de un ejemplar capturado en Valparaíso. Delfin (1901) y Fowler (1945) señalan a *Emmelichthys cyanescens* refiriéndose siempre al ejemplar capturado en Valparaíso.

Este trabajo tiene por objeto entregar algunos antecedentes sobre esta especie poco conocida para aguas chilenas.

Familia EMMELICHTHYIDAE

Emmelichthys cyanescens (Guichenot, 1848)

Boxaodon cyanescens Guichenot, *In* Gay, 1848. Zoología II Pisces: 209–211.

Erythrichthys cyanescens Günther (1859): 395; Jordan and Fesler 1889–1891 (1893): 528; Delfin (1898): 150.

Emmelichthys cyanescens Delfin (1901): 70; Fowler (1923), 12(100): 345, Chile, Valparaíso.

*Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano. Depto. Biología y Tecnología del Mar. Laboratorio de Zoología. Casilla 127, Talcahuano, Chile.

**Universidad de Concepción. Fac. de Ciencias Biol. y de Recursos Nat. Depto. Zoología. Casilla 2407-10. Concepción, Chile.

MATERIAL ESTUDIADO:

Un ejemplar capturado con red de cerco frente a la desembocadura del río Bío - Bío *ca.* (36º49'S; 73º12'W), este ejemplar se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC) con el Nº 16401. En el estudio de los caracteres morfométricos del ejemplar se siguió a Hubbs y Lagler (1958). (Tablas Nº 1 y 2).

DESCRIPCION GENERAL:

(Fig. 1). Cuerpo alargado, fusiforme, levemente comprimido hacia la región caudal, con pequeñas escamas ctenoídeas que invaden el maxilar, preopérculo y opérculo; no se encuentran en las aletas, en la boca, mandíbulas ni rayos branquiostegos. Dos aletas dorsales separadas, la primera casi triangular se inserta frente a la pectoral, la segunda dorsal es casi tan larga como la primera. Entre ambas aletas se disponen cinco espinas libres, puntiagudas y dirigidas hacia atrás; éstas y la segunda dorsal se repliegan en un surco dorsal. Las pectorales son alargadas 5,86% en la longitud estándar. La anal más larga que la segunda dorsal lleva tres espinas y ocho rayos blandos, generalmente se presenta replegada en un surco anal. Las ventrales son pequeñas con una escama entre ellas y una escama axilar a cada lado del rayo externo dejando el área posterobasal de las aletas en una especie de surco. Caudal levemente furcada. Cabeza grande, más larga que alta, boca pequeña, protráctil; el maxilar alcanza el borde anterior del ojo. Ojos grandes, distancia interorbital casi tan grande como el diámetro del ojo. No hay dientes en las mandíbulas ni en el vómer. Orificios nasales juntos, más cerca del borde anterior de la órbita que del extremo de la boca. Línea lateral más o menos recta.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

La familia Emmelichthydae se distribuye en el Atlántico, Indico y Pacífico Sur (Nelson, 1976). La subfamilia Centracanthinae con nueve géneros se distribuye en el Mediterráneo, Atlántico del Este e Indico. Mientras Emmelichthyinae tiene una distribución Indopacífica, Pacífico Sur, Atlántico del Este y Mar del Caribe.

La especie *Emmelichthys cyanescens* (Guichenot, 1848) se encuentra en Valparaíso (*in* Gay, 1848; Delfín, 1901; Fowler, 1933 y 1945). Mann (1954) da como distribución para el país "Costa Central".

Con este trabajo se amplía su distribución geográfica desde Valparaíso hasta Bahía de Concepción (36º49'S; 73º12'W).

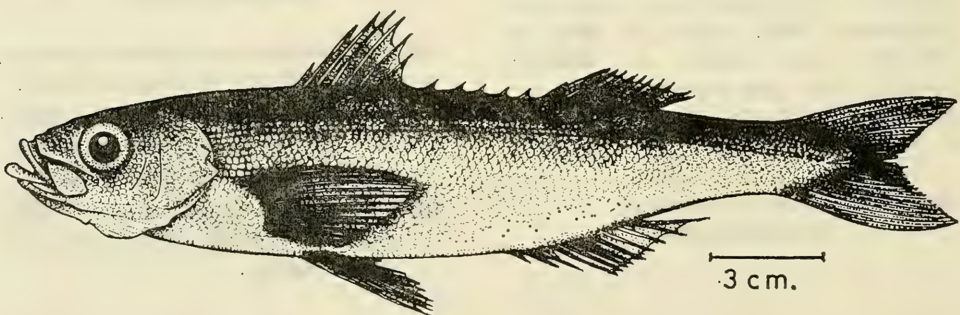


Fig. 1.- *Emmelichthys cyanescens.*

TABLA I

Caracteres biométricos del ejemplar de *Emmelichtys cyanescens* (Guichenot, 1848).

Caracteres morfométricos	(mm)
Longitud total	252,7
Longitud estándar	214,6
Altura del cuerpo	41,8
Ancho del cuerpo	31,5
Longitud de la cabeza	58,3
Longitud de la aleta pectoral	43,1
Longitud de la aleta pélvica	29,8
Longitud entre dorsal anterior y posterior	41,1
Longitud predorsal	77,2
Longitud preanal	151,8
Longitud prepélvica	77,4
Base aleta pectoral	10,3
Base aleta pélvica	6,1
Base aleta anal	25,4
Base aleta dorsal anterior	30,3
Base aleta dorsal posterior	23,2
Diámetro orbital	13,1
Longitud interorbital	13,0
Longitud preorbital	14,7
Altura del pedúnculo caudal	13,4

TABLA II

Comparación de los caracteres merísticos entre el ejemplar de este trabajo y los dados por Guichenot, 1848.

Caracteres merísticos	MZUC 16401	Guichenot, 1848
Aleta dorsal anterior	VII	VIII
Aleta dorsal posterior	10	10
Entre ambas aletas dorsales	V	V
Aleta pectoral	I, 21	16
Aleta pélvica	I, 5	I, 5
Aleta anal	III, 8	II, 12
Poros de la línea lateral	109	———
Branquiostegales	7	7
Branquispinas rama superior	12	———
Branquispinas rama inferior	28	———
Branquispinas totales	40	———

DISCUSION

El ejemplar de este estudio es de mayor tamaño (252,7 mm) que el reportado anteriormente para Valparaíso (33º02'S; 71º37'W) que tiene una longitud de 127 mm (Guichenot, 1848).

Al comparar algunos caracteres merísticos con el ejemplar de Guichenot (1848) estos no coinciden, así encontramos 21 rayos en la pectoral en oposición a los 16 que se mencionan en la descripción original (Tabla II). Es necesario notar que Guichenot (1848) menciona dos espinas en la anal, sin embargo, en el esquema del Atlas dibuja tres, coincidiendo con lo observado en el ejemplar estudiado. Con este registro se amplía la distribución de *Emmelichthys cyanescens* (Guichenot) hasta la desembocadura del río Bío - Bío.

Todos los autores lo citan para el área de Valparaíso, pero al parecer todos sin excepción, haciendo referencia al especimen capturado por Gay y señalado por Guichenot (1848); sólo Mann, (1954) señala "Costa Central", lo que hace muy probable que éste sea el segundo registro de esta especie.

BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, N. y G. Pequeño. 1975. Peces de Chile. Lista sistemática. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile. Public. Ocas. 21: 1–20.

Delfín, F .T. 1901. Catálogo de los Peces de Chile, Valparaíso. 133 pp.

Fowler, H. W. 1945. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Apartado Rev. Chil. Hist. Nat. Parts I y II, 36+171 pp.

Guichenot, A. 1848. *In* Gay, Historia Física y Política de Chile. Zoología. Tomo II (Peces). 372 pp.

Günther, A. 1859–70. Catalogue of the fishes of the British Museum. Vols. 1–8. London: British Museum.

Hubbs, C. L. y K, F. Lagler. 1958. Fishes of the Great Lakes Region. Ann. Arbor. Michigan. 213 pp.

Mann, G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veter. Stgo. de Chile. 342 pp.

Nelson, J. S. 1976. Fishes of the World. John Wiley & Sons. 416 pp.

SOBRE *PHYSALIA PHYSALIS* (LINNE, 1758) Y *VELELLA SPIRANS* FORSKAL, 1775, PROVENIENTES DE LA X REGION DE CHILE (CNIDARIA, HYDROZOA)

On *Physalia physalis* (Linné, 1758) and *Velella spirans* Förskal, 1775 from Tenth Chilean Region (Cnidaria, Hydrozoa).

Hugo I. Moyano
Claudio Valdovinos*

Resumen

Se da a conocer el hallazgo de *Physalia physalis* (Linné, 1758) (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophora) y *Velella spirans* Förskal, 1775 (Cnidaria, Hydrozoa, Chondrophora) en la X Región chilena. Se incluyen breves descripciones, dibujos y tabla de medidas.

Abstract

The presence of *Physalia physalis* (Linné, 1758) (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophora) and *Velella spirans* Förskal, 1775 (Cnidaria, Hydrozoa, Chondrophora) in the Chilean 10th Region is reported. Short descriptions, measurements, and drawings are also included.

Keywords: Pelagic Hydrozoa. South Eastern Pacific.

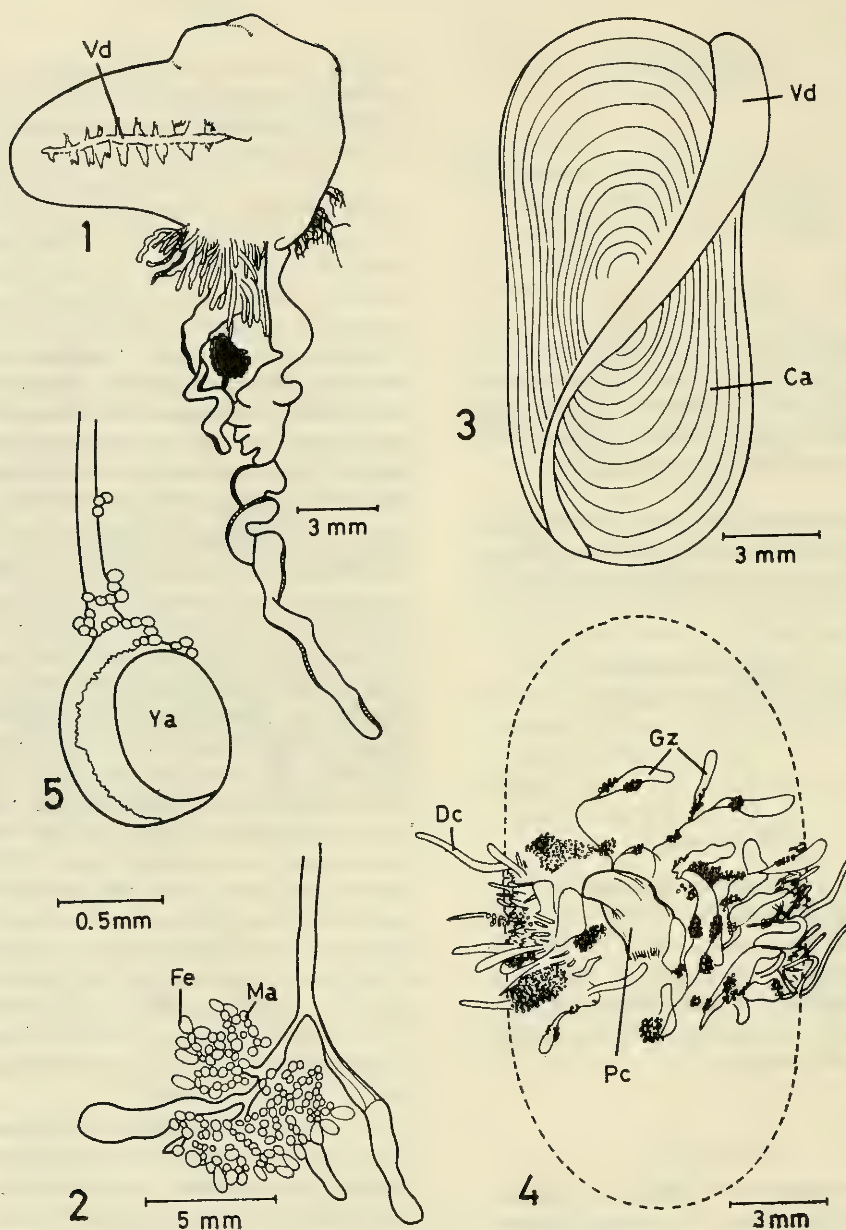
Aunque existen citas relativas a la presencia de sifonóforos en aguas chilenas, desde los tiempos del Abate Molina (1788), poco es lo que se ha hecho en fijar lugares concretos, así como medidas de los ejemplares encontrados.

En las colecciones zoológicas de la Universidad de Concepción se encuentran algunos ejemplares de *Ph. physalis* obtenidos por el primer autor en la Isla de Pascua en 1972, así como consta el haberse encontrado ejemplares frente a la costa de Santiago en 1982 (Moyano, comunicación personal), lo que estaría indicando que esta especie no es rara, tanto para la costa chilena como para las islas oceánicas ubicadas frente a ella. Previamente a lo citado, Fagetti (1958) publica una nota sobre tres ejemplares recolectados en Hanga-Roa en Isla de Pascua en 1957, señalando de paso que se utiliza el nombre de *Ph. physalis*, siguiendo a Moser (1925), quien reunió a *Ph. arethusa* Brown y *Ph. utriculus* Le Martinier bajo un solo nombre, el de *Ph. physalis* (Linné).

En cuanto a *Velella spirans*, los autores no han encontrado citas precedentes para la costa chilena, con excepción a un hallazgo en Isla de Pascua (Leloup, 1935).

El objetivo de la presente comunicación es el de dar a conocer ejemplares obtenidos en la costa sur de la provincia de Valdivia, (y recolectados por el segundo autor), arrastrados hasta allí probablemente, por los fuertes vientos del SW prevalecientes en el verano en aquella región.

*Departamento de Zoología. Universidad de Concepción, Casilla 2407. Concepción. Chile.



Figs. 1, 1.- *Physalia physalis*. 1.- Vista dorso–lateral de una colonia completa; la vela o cresta dorsal se aprecia en el lado izquierdo del flotador (Vd); 2.- Vista lateral de un gonodendron; las esférulas más pequeñas corresponden a gonozooides masculinos (Ma) y los levemente mayores piriformes a los femeninos (Fe).

Figs. 3, 4 y 5.- *Velella spirans*. 3.- Vista dorsal del flotador; las líneas concéntricas cortadas diagonalmente por la vela (Vd), representan los límites de las cámaras aeríferas (Ca); 4.- Vista ventral; el polipo central (Pc) destaca en relación con los gonozooides provistos de yemas de las futuras melusas (Gz); marginalmente se ubican los dactilozooides (Dc); 5.- Extremo terminal de un gonozooide con una yema avanzada (Ya) de una futura medusa reproductora.

Physalia physalis (Linné, 1758) (Figs. 1 y 2)

Durante los veranos de 1982, 1983 y 1984 se recolectaron respectivamente en Hueicolla (40º08'S; 73º41'W) 49, 33 y 121 ejemplares. La muestra de 1982 fue fijada en alcohol de poca graduación, *ca.* 50º y las dos últimas en formalina al 10%. En los tres casos, la mayoría de los ejemplares fueron recogidos varados en la playa, por lo cual muestran deterioro y sedimento adherido a las partes blandas. Tomando en cuenta las tres muestras en conjunto y midiendo 50 ejemplares, se aprecia un rango entre 6 mm y 37 mm en el diámetro mayor del flotador, con un promedio de 13 mm (ver Tabla I), estos valores son proporcionalmente menores a los dados por Fagetti para los ejemplares de Isla de Pascua (1958) y también menores que los 4 recolectados por el primer autor en el mismo lugar en 1972, cuyos valores alcanzan como máximo 47 mm en el radio mayor del flotador.

Estructuralmente, los ejemplares examinados concuerdan con la descripción de Totton (1965). Se trata igualmente de individuos en que a masa cormidial se desarrolla preferentemente en el lado derecho cuando se orienta el flotador con su parte libre mirando hacia el observador. Sobre el tamaño de las diversas estructuras es aventurado proponer valores por la extrema contractibilidad de las mismas, no obstante es posible señalar que las mayores estructuras corresponden a gastrozooides y filamentos pescadores (Tentáculos de Totton, 1965). Junto a los gastrozooides sobresalen también los gonodendros que cuelgan de derecha a izquierda de los gastrozooides centrales.

Velella spirans Förskal, 1775 (Figs. 3, 4 y 5)

Al igual que la especie anterior, *V. spirans* fue recolectada en Hueicolla los años 1982, 1983 y 1984, obteniéndose 1, 3 y 78 ejemplares respectivamente, los que fueron fijados en formalina al 10%. Las medidas de 50 de los 82 ejemplares aparecen en la Tabla I; indicando que la mayor parte de ellos oscila alrededor del centímetro y medio en su radio máximo. Este valor es un poco menor que el de 20 mm señalado por Leloup (1935) para dos ejemplares recogidos en Isla de Pascua. La estructura general de los ejemplares estudiados concuerda sensiblemente con lo que señala Hyman (1940: 479–481, figs. 155 c, d). Aunque los ejemplares están algo deteriorados por su contacto y aplastamiento contra la arena de la playa, es posible distinguir claramente el gran pólipo central, la serie concéntrica de pólipos yemadores de medusas sexuadas y los dactilozooides marginales. En algunos ejemplares fue posible hallar yemas muy avanzadas de las futuras medusas sexuadas que medían entre 1.10 y 1.25 mm de diámetro.

TABLA I

Medidas de los flotadores de *Velella spirans* y *Physalia physalis* provenientes de Hueicolla (X Región) e Isla de Pascua.

Velella spirans

Hueicolla	$\bar{X}$	s	Máx.	Min.	n
Largo	1.6	0.3	2.5	0.8	50
Ancho	0.8	0.2	1.2	0.4	50
Alto	0.5	0.2	0.9	0.3	50

Physalia physalis

Hueicolla	$\bar{X}$	s	Máx.	Min.	n
Largo	1.3	0.9	3.7	0.6	50
Ancho	0.9	0.4	1.9	0.5	50
Alto	1.0	0.3	1.7	0.5	50

Isla de Pascua	$\bar{X}$	s	Máx.	Min.	n
Largo	3.6	0.8	4.5	2.6	4
Ancho	1.9	0.5	2.3	1.3	4
Alto	1.8	0.3	2.2	1.5	4

Aunque esta nota no ha tenido por objeto discutir sistemáticamente las especies aludidas, parece necesario señalar que los ejemplares de *Physalia* concuerdon con *Ph. utriculus* y con las láminas 18 y 19 de Bennett (1966) y no con *Ph. physalis sensu* Totton (1965) Lám. I, fig. 1. Sin embargo, se ha preferido utilizar el nombre de *Ph. physalis* por no haber acuerdo entre los diversos autores y por sinonimización en una sola de las diferentes especies señaladas; en este sentido, entonces, se ha seguido a Totton (1965): 39) el que considera al género *Physalia* como monotípico. El mismo criterio general se puede aplicar a *Velella spirans,* habiéndose preferido este nombre porque es el de más uso en la literatura científica.

BIBLIOGRAFIA

Bennett, I., 1966. The Fringe of the Sea. Griffin Press, Australia. 261 pp.

Fagetti, G. E., 1958. Nota sobre *Physalia physalis* L. procedente de Isla de Pascua. Rev. Biol. Mar. 7(1, 2, 3): 188–190.

Hyman, L. A., 1940. The Invertebrates. I. Protozoa through Ctenophora. Mc Graw–Hill Book Company, Inc. U.S.A. Vol. 1: 1–726.

Leloup, E., 1935. Hydropolypes Calyptoblastiques et Siphonophores récoltés au cours de la Croisiere (1934–1935) du Navire–Ecole Belge "Mercator". Bull. Mus. Royal Hist. Nat. Belgique, 11(34): 1–6, 3 figs.

Molina, J. I., 1788. Historia Natural de Chile. Vol. I, 216 pp.

Totton, A. K., 1965. A Synopsis of the Siphonophora. Trustees of the British Museum (N. H.). The Thanet Press, Margate, England. 230 p., 40 láms.

PRIMER REGISTRO DE *ECHINORHINUS COOKEI* PIETSCHMANN, 1928 (PISCES: SQUALIFORMES: SQUALIDAE) PARA CHILE

First record of *Echinorhinus cookei* Pietschmann, 1928 (Pisces: Squaliformes: Squalidae) in Chile.

Víctor H. Ruiz R.*
Jacqueline Fernández B.*

RESUMEN

Se da a conocer el hallazgo de un ejemplar de *Echinorhinus cookei* Pietschmann, 1928 en el Golfo de Arauco (37º00'S; 73º20'W), Chile, señalándose por primera vez la presencia de esta especie para el país, con lo cual aumenta su distribución geográfica desde Huacho (11º10'S; 77º50'W), Perú hasta el Golfo de Arauco, Chile.

ABSTRACT

The finding of one specimen of *Echinorhinus cookei* Pietschmann 1928 in Golfo de Arauco (37º00'S; 73º20'W), Chile, is reported. This is the first record for Chile and so its geographical distribution is extended from Huacho "11º10' S; 77º50'W), Perú, to Golfo de Arauco, Chile.

Keywords: Squalidae, *Echinorhinus,* Geographical distribution, South-Eastern Pacific.

La familia Squalidae (*sensu* Nelson, 1976) está dividida en tres subfamilias: Squalinae, Dalatinae y Echinorhininae, de las cuales sólo las dos primeras estaban representadas en Chile (Bahamonde y Pequeño, 1975). En nuestro país no existían antecedentes sobre la presencia de Echinorhininae, con excepción de la mención por parte de Mann (1954) sobre la posible presencia de *Echinorhinus brucus* (Bonnaterre) a lo largo de la costa chilena, basado principalmente en la amplia distribución geográfica de esta especie en la mayoría de los océanos.

La información disponible sobre la distribución geográfica de *E. cookei* señala su presencia en Islas Hawaii, Sur de California, Isla Guadalupe (frente a Baja California) y en Huacho (Perú) (Kato *et al.,* 1967; Chirichigno, 1974).

El 27 de Agosto de 1983, durante faenas de pesca artesanal con espinel de fondo en el Golfo de Arauco, fue capturado, aproximadamente a 400 m de profundidad, un especimen de "gata" que posteriormente fue identificado como *Echinorhinus cookei* Pietschmann, 1928 (Kato *et al.,* 1967; Chirichigno, 1974). Con esta captura se amplía su distribución geográfica desde Huacho (Perú) hasta el Golfo de Arauco (Chile).

Las características morfométricas del ejemplar estudiado (el cual se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC) con el número 6229) se entregan en la Tabla I.

*Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Departamento de Zoología, Casilla 2407, Apartado 10, Concepción, Chile.

Tabla I

Caracteres morfométricos del ejemplar estudiado (en mm).

Longitud total	1355	Longitud de la cabeza	390
Longitud preoral	130	Distancia predorsal	840
Ancho bucal	165	Base primera dorsal	75
Longitud del ojo	26	Altura primera dorsal	70
Distancia preocular	101	Base segunda dorsal	67
Espacio interorbital	152	Altura segunda dorsal	69
Longitud ojo + espiráculo	60	Base de la pectoral	105
Longitud del espiráculo	7	Longitud de la pectoral	169
Espacio internasal menor	77	Longitud lóbulo dorsal	
Espacio internasal mayor	124	de la caudal	300
Espacio interdorsal	62	Altura mínima del	
Long. hendidura branquial	65	pedúnculo caudal	96

Es probable que esta especie esté representada a lo largo de toda la costa chilena y que sus capturas sean frecuentes (por lo menos por embarcaciones comerciales), pero dichos ejemplares generalmente no llegan a los centros de investigación, por lo que su conocimiento es escaso.

BIBLIOGRAFIA

Chirichigno, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú, Informe Nº 44. Callao, Perú, 387 pp.

Kato, S., Springer, S. y M. Wagner, 1967. Field Guide to Eastern Pacific and Hawaiian Sharks. U. S. Fish. Wild., Ser. Circ. Nº 271.

Mann, G., 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Instituto Investigaciones Veterinarias. Santiago de Chile. 342 pp.

Nelson, J., 1976. Fishes of the world. A Wiley, Interscience Publication. New York, U. S. A. 416 pp.

EN TORNO A LA ACCION CLASTOGENA DE SECRECIONES NATURALES DE ORGANISMOS EUCARIONTES

On clastogenic action of eucaryotic organisms natural secretions

M. Alarcón A., G. Cea C. y G. Weigert Th.*

RESUMEN

Se comenta la acción de secreciones de arácnidos de la familia Opilionidae que presentan acción clastogénica y su probable incidencia en mecanismos evolutivos más generales.

ABSTRACT

The clastogenic effect of secretions from arachnida belonging to the Opilionidae family and its possible incidence on general evolutive mechanisms is discussed.

Keywords: Arachnida, Opilionidae, Mutagenesis, Evolution.

Actualmente se sabe que existe una amplia variedad de especies que presentan adaptaciones químicas a la forma de productos terminales o de metabolitos secundarios que, a través de efectos neurotóxicos, citotóxicos o genotóxicos ejercen una función ecofisiológica importante en la regulación inter e intra poblacional. Una situación particularmente interesante en relación a ésto, encontrada en ciertos arácnidos de la familia Opilionidae, es la que motiva la presente nota.

Las secreciones producidas por dos glándulas cutáneas cefalotoráxicas encontradas en estos animales les confiere un mecanismo eficaz de autodefensa contra sus predadores y ha sido demostrada en ellas la existencia de principios químicos volátiles que producen efectos antibióticos sobre bacterias y protozoos (Estable y Col., 1955) e irritación intensa sobre la piel humana. (Capocasale, 1968).

En 1956 Ieser y Ardao encontraron que uno de los principales componentes volátiles de este producto de secreción era la dimetil p-benzoquinona y más recientemente Drets y Col. 1982, han determinado la acción citogenética de este compuesto al tratar con ella células germinales de Orthoptera, linfocitos humanos en cultivo y ratones *in vivo*, cuyos mielocitos fueron estudiados posteriormente. En todos los casos demostraron que esta sustancia era capaz de inducir diferentes clases de aberraciones cromatídicas y cromosómicas estableciéndose así la calidad de agente clastogénico de este compuesto.

Llama la atención que entre las alteraciones del material cromosómico que estas secreciones, a través de este tipo de compuestos pueden producir, se encuentren remodelaciones cromosómicas que representan las bases para postular a estos mecanismos de interacción entre las especies, como componentes importantes de los procesos evolutivos.

*Departamento de Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.

La acción clastogénica por este tipo de componentes de secreciones, que actúan como mecanismos defensivos, puede ser comparable a la de otras sustancias como los antibióticos, cuya presencia en el medio es tan antigua como la aparición de los organismos eucariontes más primitivos conocidos.

Los antibióticos, muchos de ellos clastógenos, y/o mutágenos, son producidos por microorganismos que pululan en los suelos. La presencia de antibióticos en el suelo pudo haber provocado la evolución de genes de resistencia en las bacterias sensibles presentes en ese medio. Estos genes pueden ser plásmidos o genes cromosómicos transferidos, más tarde, a plásmidos. Mediante el traspaso de estos genes a bacterias no edáficas y patógenas para animales, se han hecho presentes las resistencias selectivas frente a antibióticos, mecanismos que han sido comprobados en la naturaleza.

Buen ejemplo se encuentra en la penicilina que es producida por eucariontes (Hongos), sin embargo, muchas bacterias no patógenas del suelo producen una B–lactamasa parecida a la que le confiere resistencia a bacterias patógenas para el hombre.

El empleo masivo de antibióticos en la civilización humana ha alterado la relación interespecífica entres hongos y bacterias en el que se había alcanzado un equilibrio entre organismos productores de antibióticos y organismos dotados de genes de resistencia antibiótica. Experimentalmente, por selección direccional o escalonada, se pueden obtener cultivos bacterianos con un elevado grado de resistencia frente a un determinado antibiótico u otro compuesto químico que se agregue selectivamente al cultivo y en dosis crecientes. Esta presión de selección permite elevar substancialmente el nivel de resistencia de un cultivo celular, lo que se traduce generalmente, en una producción significativamente alta de los sistemas enzimáticos comprometidos en el mecanismo de la resistencia. El equilibrio logrado en la naturaleza a través de mecanismos de selección darwiniana, como se presume que podría ocurrir por la experimentación señalada, permitiría asumir que la acción de sustancias tales como los antibióticos, que inundan el entorno en donde se desarrolla los eucariontes que lo producen, no sólo puede ejercer una acción citotóxica, sino que puede ser mutagénica con incidencia evolutiva ya sea por una adaptación selectiva de multiplicación poligénica (de resistencia a antibióticos) o bien como en el caso de los Opiliónidos ser un mecanismo de elevación del potencial mutágeno y de remodelación, por clastogénesis, de los complejos cromosómicos de los predadores.

Dentro de las azarosas y complejas condiciones en que la mutación natural se realiza a través del tiempo impulsando la evolución de las especies, podría ser que el mecanismo aquí señalado fuera más general en la naturaleza, es decir, la remodelación cromosómica inducida por la acción de agentes químicos presentes en las secreciones, que aparentemente ejercen sólo una acción autodefensiva, pueda ser un factor importante de especiación y más ampliamente distribuido en la naturaleza.

Por otra parte, si el efecto de estas sustancias fuera solo meramente defensivo parecería desmedido el que provocasen acciones genotóxicas de esa envergadura, pero no debe descartarse que también esta cualidad sea sólo causa del azar.

BIBLIOGRAFIA
REFERENCIAS

Capocasale, R., 1968. Nuevos aportes para el conocimiento de las distribución geográficas de los Opiliones de Uruguay. Neotrópica, 14: 65–71.

Drets, M. E., olle, G. A. and Aznarez, A., 1982. Clastogenic action of a dimethyl b–benzoquinone of animal origin. Mutation Research, 102: 159–172.

Estable, C., Ardao, M. I., Pradines–Brasil, N. and ieser, L. F., 1955, Gonyleptidine, J. Am. Chem. Soc., 77: 4942.

Fieser, L. F. and Ardao, M. I., 1956. Investigation of the chemical nature of Gonyleptidine. J. Am. Chem. Soc., 78: 774–781.

CONMEMORACION DEL 57 ANIVERSARIO DE LA FUNDACION DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION (1927 – 1984)

ACTO SOLEMNE, SOC. BIOL. CONCEPCION

Concepción, 2 de mayo de 1984.

Con motivo de celebrar el 57 aniversario de su fundación, la Sociedal de Biología de Concepción efectuó un Acto Solemne, al cual asistieron autoridades universitarias, el directorio de la Sociedad, socios, docentes invitados y estudiantes.

Durante el acto, se otorgó por primera vez el premio "Roberto Donoso–Barros", recientemente instituido, con el objeto de galardonear cada año al mejor trabajo publicado en los tres últimos boletines. En esta ocasión, el trabajo merecedor al premio fue: "Ecological aspects and crop of *Suillus luteus* in *Pinus radiata* forests in the region del Bio-Bio, Chile", de los autores Sres. Norberto Garrido, Clodomiro Marticorena y Edgardo Oehrens publicado en el volumen 54, páginas 89–101.

Se dio cuenta de la marcha de la institución, enfatizando su continuidad, que la distingue entre sus congéneres de habla hispana. Al término del acto, hubo una reunión informal durante la cual departieron activamente los asistentes.

Texto del discurso leído en esa ocasión por el presidente de la Sociedad, Dr. Jorge N. Artigas.

Autoridades
Invitados especiales
Socios
Docentes
Estudiantes.

Es para el que habla, una oportunidad de gran significación, dirigirse a un úblico tan selecto e ilustrado como el que se ha reunido en este auditorium.

El motivo de este acto solemne, es celebrar el quincuagésimo séptimo aniversario de la Sociedad de Biología de Concepción y entregar un importante premio a distinguidos socios aquí presentes.

Como hemos tenido la oportunidad de destacar ya en otras oportunidades, esta Sociedad es la más antigua Sociedad de Biología de Chile con una labor ininterrumpida de 57 años de trabajo científico productivo. Son pocas las sociedades que pueden emularla en latinoamérica, por ello, es justo declararla motivo de

orgullo para el país y es, por supuesto, un orgullo aún mayor para los que pertenecemos a ella y nos ha tocado en suerte dirigir por un tiempo su destino.

Nace el 30 de abril de 1927, con el objetivo preciso y claro de "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimiestos de esas ciencias". Nombres cuya mención toca las raíces mismas de la Universidad de Concepción, quedan grabados para la posteridad como su directorio fundador: Alejandro Lipchutz, Ottmar Wilhelm, Ernesto Mauzier, Alcibíades Santa Cruz, Guillermo Grant, Salvador Gálvez y Carlos Oliver–Schnaider. Todas figuras de la más alta categoría científica de su época; todos ellos dejaron en sus respectivos campos, líneas de investigación que posteriormente han fructificado con el quehacer de sus sucesores.

Nos preguntamos, ¿por qué sucede esto en Concepción y no en otra parte? Los que han buscado las respuestas, han encontrado tres, una en el plano histórico, otra en el social y, finalmente, tal vez la más importante, en el plano académico.

En 1927, la Universidad de Concepción se hallaba implantada en un área orgullosa de su pasado y su presente. Se comunicaba directamente con Europa y Estados Unidos, sin intermediarios forzosos; recibía directamente la savia extranjera y sus habitantes, la incorporaban con prontitul a su quehacer cultural; sus habitantes además, tenían un fuerte y leal espíritu regional. Los que no eran nacidos en ella, eran fácilmente envueltos por sus atractivos naturales y culturales y se quelaban por largo tiempo o para siempre. Estas fueron aparentemente las razones culturales y sociales. La razón académica llegó con el espíritu del fundador de la Universidad, esíritu que fue compartido sin reservas por sus colaboradores inmediatos.

Don Enrique Molina Garmendia, creía que una Universidad debía ser el lugar donde la creación espiritual estuviese permanentemente protegida. Para lograrlo, la Universidad otorgaba a sus profesores, abundantes franquicias de todos tipos y, tal vez, en su afán por suplir la falta de medios materiales, aumentaba significativamente las otras. Y he aquí la paradoja: bajo esta extraña situación de equilibrio compensado –que hoy seguramente rechazaríamos–, nace en Concepción, entre otras iniciativas similares la de crear una sociedad de biología, que reuniera a los biólogos de la ciudad para que se comunicaran sus inquietudes y dieran cuenta del resultado de sus trabajos. Así, nace esta Sociedad de Biología de Concepción. Al año siguiente, en 1928, se transforma en institución hermana de las Societé de Biologie de Paris y de la Societé Cientifique du Chili. Estas sociedades, la ayudan en sus primeros pasos, efectuando un activo intercambio. La biblioteca crece continuamente, llegando a ser la biblioteca biológica especializada de Concepción. A tal punto llega su incremento, que ya en 1970 se hace inmanejable y se entrega íntegra, por decisión de su directorio, a la Biblioteca Central de la Universidad de Concepción.

Obediente al espíritu con que fue fundada, de "hacer difusión de los conocimientos de esa ciencia", inicia la publicación de un boletín, en el cual se da cuenta de las actividades de la sociedad, se comentan libros y se publican resultados de investigaciones originales. Se le denomina BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION y, el primer número aparece en octubre de 1927, seis meses después de la fundación de la Sociedad.

La Rectoría de ese tiempo, comprende rápidamente el valor de esta naciente actividad y la apoya sin reservas, costeando íntegramente su impresión y facilitando su distribución. De allí en adelante, el auspicio de la Universidad de Concepción a la Sociedad, se mantendrá invariable hasta nuestros días.

Así, la ciencia biológica, se hace creativa en Concepción y los resultados de esta creación, son comunicados a la co-

munidad científica a través del Boletín, llegando con él a los más importantes centros científicos del mundo. Más adelante, destacados científicos extranjeros, comunicarán a través de sus páginas.

Hoy en día, encontramos a esta Sociedad pletórica de actividad, pujante, orgullosa de su posición y plena de proyectos para un futuro inmediato.

Pero no todo ha sido fácil en su andar. Diversos períodos de crisis interna y externa han dificultado su quehacer pero a la vez, han templado su espíritu. Los distintos intereses entre las ramas de la biología, luego se hicieron presentes. Todos creían que era bueno para la Sociedad lo que creían era bueno para ellos. Los grupos se enfrentaron con la suave–dureza de la ciencia. Así vemos que, a lo largo de su existencia, han predominado alternadamente, las ciencias naturales, la medicina, la farmacología, la biología experimental, la anatomopatología, la fisiología animal, los recursos naturales, etc. En el boletín se puede, a lo largo de sus 54 tomos, leer la historia del desarrollo de la biología en el Sur de Chile.

Se han publicado 54 volúmenes en 56 años, prácticamente un volumen por año. ¡Cuántos editores habrán quedado heridos en el camino!

Los peores embates, sin embargo, han venido de entre los que más debieran haberla protegido. Ellos se han centrado, por ser más vulnerable, en el Boletín. Algunos espíritus sencillos, extrapolando e infiriendo de lo que estiman son hechos consumados, concluyen que sólo son válidos los trabajos publicados en idiomas extranjeros y en revistas científicas "internacionales" (curiosamente para ellos, revista "internacional" es cualquiera que no sea chilena). Esto que nace como una idea personal en defensa del interés personal, es desafortunadamente oída por algunas autoridades, las que llegan primero a recomendar que se publique en revistas extranjeras y luego, este criterio suicida, se adopta como elemento gravitante en las pautas de evaluación del personal científico. Nos es difícil pensar en un acto consciente más grave de autodestrucción. Nuestra posición ha sido invariablemente adversa a ello y así lo hemos hecho presente a las autoridades en múltiples ocasiones. Hemos cumplido con nuestra obligación, confíamos haber llegado a tiempo.

La ciencia no tiene países, pero sí hay países que producen ciencia. La manera más fácil de quitarle a nuestra patria su calidad de país productor de ciencia, es disimular o hacer confuso el origen de su producción; para ello, nada mejor que diluir esta producción en numerosas revistas americanas, alemanas, inglesas, francesas, belgas, italianas, canadienses, costaricenses, venezolanas, brasileras, argentinas, australianas, entre otras, donde los trabaojs no llevan, en algunos casos, ni siquiera la pequeña nota al pie que indique quien paga el sueldo mensual del autor y, de quien son los laboratorios, bibliotecas e instrumental especializado que posibilitaron el trabajo; hemos visto trabajos donde sólo aparece la dirección postal del autor.

Muchos científicos chilenos creen tener un compromiso con la ciencia de nuestra patria, que sus esfuerzos deben tener como meta objetivos más altos que el simple éxito personal; que el trabajo científico, más que una acción en busca de lo inmediato, sea parte de la acción futura de los que los sucederán. Así lo creemos nosotros también.

No debe extrañar entonces que estemos firmemente dispuestos a defender las publicaciones científicas chilenas y, en especial, nuestro viejo Boletín.

Es posible que no podamos convencer a algunos científicos personalistas, pero parece difícil que no lo comprendan nuestros administrativos porque:

> El Boletín **aporta en canje** a la Universidad de Concepción y con ello al país, 116 títulos, la gran mayoría de los cuales,de otro modo, no estarían en nuestras bibliotecas.

— Nuestros autores reciben suficientes apartados como para repartir directamente entre sus colegas de todo el mundo, con lo cual comprometen al colega, quien a su vez, les envía sus propios trabajos a medida que los publica. Con ello, nuestros investigadores forman una biblioteca personal de apartados tan actualizada como es posible imaginar, quedando en inmejorables condiciones para abordar investigación de frontera. Por supuesto que esto no interesa a quienes no tienen apartados que enviar.

— La aproximación de la fecha del envío de un Boletín a la imprenta, crea un estímulo directo sobre los autores que poseen trabajos a medio redactar. Los alienta terminarlos el saber que pronto estarán publicados.

— Es necesario agregar, además, que el envío regular de Boletines a 41 países y 108 instituciones, es estar presente en los lugares en que se debe estar presente, con nuestra producción científica perfectamente identificada, facilitando nuevos contactos, asegurando nuestra actualización.

La Sociedad está orgullosa de su labor y, consciente del estímulo necesario a toda actividad humana, ha creado a partir de este año, el premio "Dr. Roberto Donoso–Barros", para galardonar al mejor trabajo publicado en los tres últimos boletines. Este premio, que lleva el nombre del que fue presidente de la Sociedad hace algunos años y pereciera trágicamente durante el ejercicio de su cargo, está destinado a mantener vivo el interés por publicar en nuestras revistas, especialmente el de nuestros científicos jóvenes, a quienes quisiéramos explicar que, la calidad de un trabajo se expresa por sí misma, sin importar el idioma o la revista en que se exponga y, el científico que aborde posteriormente un tema similar al suyo, deberá encontrar su trabajo, donde quiera que esté publicado, de no hacerlo o de no lograrlo, se le podría imputar el cargo de "no estar al día en la literatura pertinente".

La decisión de dónde publicar, debe ser una decisión personal, no desearíamos tampoco estar sometidos a obligaciones a las que fatalmente el hombre termina revelándose. No estamos de acuerdo, por ejemplo, con la política de numerosos países donde los científicos están obligados a publicar en el idioma del país y en revistas del país para obtener apoyo económico del gobierno. Deseamos para nuestros científicos la libertad de elección y, que al ejercerla, su conciencia les indique cómo hacerlo con justicia y lealtad.

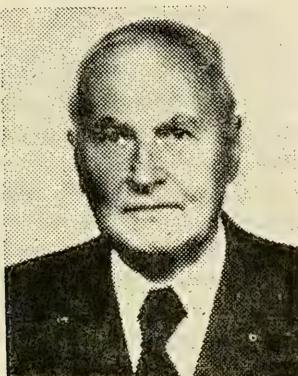
Terminamos haciendo votos por el éxito de nuestra Sociedad, para que fiel seguidora del espíritu de sus fundadores, continúe: "Fomentando las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia".

Muchas Gracias.-

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 55, pp. 183-185, 1984.

OBITUARIO

EL PROFESOR DR. CARLOS HENCKEL CHRISTOPH
1899 – 1984



El profesor Dr. Carlos Henckel Ch., ha fallecido inesperadamente a los 85 años de edad, en Müllheim (Alemania Federal), después de 61 años (54 en nuestro país) del más valioso y multiforme trabajo de investigación para el conocimiento científico de la morfología y de una destacadísima labor docente, en las Universidades de Friburgo, en Alemania, y la de Concepción.

El profesor Dr. C. Henckel nació el 11 de Marzo de 1899 en Estrasburgo, ciudad que en esa época formaba parte de Alemania. Comenzó sus estudios de Medicina en la Universidad de esa ciudad, los prosiguió en Friburgo y finalizó en Munich, y en esa obtuvo su título de médico a principios de 1923 y el Grado de Doctor en Medicina a fines de ese mismo año.

Comprendió desde muy joven la vocación científica que albergaba su espíritu y la decidida inclinación por las ciencias morfológicas que alentó y cultivó durante su larga vida. Así, ingresa como Ayudante de las Colecciones Antropológicas y Prehistóricas del Estado de Munich (1923); luego, y hasta 1925, fue Ayudante del Departamento de Genealogía y Demografía del Instituto de Investigaciones Psiquiátricas de Munich. Más tarde obtiene el cargo de Ayudante del Instituto de Anatomía de la Universidad de Friburgo, donde en muy corto plazo y gracias a la excelencia de su preparación científica y del valor de sus ya numerosos trabajos de investigación, obtiene, primero el cargo de Docente Libre (Privat Docent) en 1926 y luego el de Profesor Extraordinario de Anatomía, en 1930.

Había así iniciado en forma brillante y rápida la carrera académica en su patria, la que le aseguraba un auspicioso porvenir en la Universidad alemana.

En 1930, la Escuela de Medicina de la Universidad de Concepción, envió a Alemania a su Director, Profesor Dr. Ernesto Fischer-Klein, con la misión de contratar académicos para sus recién creados Institutos de Histología y Anatomía Patológica respectivamente. Para el Instituto de Histología, de la terna propuesta la elección recayó en el joven Profesor Dr. Carlos Henckel. Al mismo tiempo se concretaba la contratación del Profesor Dr. Ernesto Herzog para el Ins-

tituto de Anatomía Patológica. Los nuevos académicos arribaron a esta ciudad en Octubre de 1930, e iniciaron de inmediato sus actividades.

Al Profesor Dr. Carlos Henckel le correspondió organizar el Instituto de Histología recién creado, para lo cual sólo contaba con un reducido local, algunos microscopios y escaso material bibliográfico. Gracias a su gran capacidad de trabajo, tenacidad, visión y dotes de organización, en poco tiempo logró que el nuevo Instituto estuviera entre los mejores del país.

En el aspecto docente, desde un comienzo estuvo a cargo de las cátedras Histología y Neuroanatomía Microscópica para las Escuelas de Medicina y Odontología. Fue fundador de la cátedra de Embriología Humana, la que por su iniciativa fue introducida al plan de estudios de las escuelas de Medicina del país, a partir del año 1937. Entonces el Instituto pasó a denominarse de Histología y Embriología.

El Profesor Dr. Carlos Henckel fue un docente de excepción, combinaba la enseñanza teórica y práctica en forma armónica y motivadora. En la clase informaba de lo básico y fundamental de la materia y completaba su exposición con una abundante colección de macromodelos, láminas y diapositivas. La clase invariablemente, continuaba con una demostración, en la que mediante preparaciones histológicas escogidas se ilustraban las diversas estructuras explicadas. Además, la enseñanza teórica era complementada con un exigente Curso Práctico, en el cual los alumnos tenían una activa participación.

El Profesor Dr. Carlos Henckel era del todo realista y racional, se apartaba de todo lo exagerado e irreal. Gracias a sus facultades intelectuales era capaz de concebir y presentar sus lecciones con claridad y lógica perfectas de tal modo que, a pesar de ciertos problemas de pronunciación, constituía ella todo un goce estético. Su especial inteligencia lo capacitaba para distinguirse también brillantemente como escritor científico. Su obra "TOPOGRAPHISCHE ANATOMIE", que completó su 22º edición por la prestigiosa editorial alemana, Springer Verlag y que en 1979 fuera traducida al japonés (UNI Agency Inc. Tokio) es la prueba palpable de lo que afirmamos. Este texto está escrito en forma perfecta en cuanto a estilo y exposición.

En cuanto a su labor de investigación, fue muy amplia y de gran interés y está reflejada en la publicación de 150 trabajos y/o monografías en revistas especializadas tanto nacionales como extranjeras, las que abarcan diferentes campos de la Morfología como Antropología Física, Anatomía, Histología, Embriología, Neuroanatomía. Entre los temas abordados por el Profesor Dr. Carlos Henckel citaremos: en Histología: estructura funcional de huesos y cartílago, coloración vital de la pared de vasos sanguíneos, sistema retículo endotelial, estructura del estómago, hígado, aplicación de métodos de microincineración, etc.

En Embriología: histogénesis de crestas palatinas, de papilas caliciformes, hipotricosis congénita, discos intervertebrales, desarrollo de la cuerda dorsal, histogénesis de la articulación témporo-mandibular, ontogénesis del órgano de la visión, etc.

En Antropología Física: estudios antropológicos de aborígenes chilenos, estudios serológicos, estudios craneométricos, observaciones antropológicas de los habitantes de la Isla de Pascua, etc.

En Anatomía: destacamos su contribución al conocimiento de la anatomía comparada de la fauna chilena, que incluye observaciones hematológicas, órgano de la visión de ciclóstomos, hígado de mamíferos acuátiles, etc.

Los estudios sobre la Antropología Física de aborígenes chilenos, fueron de tal trascendencia que el Smithsonian Institución Burean of American Ethnology de New York (USA) los seleccionó para ser incluidos en su libro "Handbook of South American Indians".

Por otra parte, fueron numerosas las tésis de grado patrocinadas por el Profesor Dr. Carlos Henckel, y así egresados de Medicina y Odontología, bajo su sabia dirección, desarrollaron profundos y extensos trabajos de investigación, muchos de los cuales, merecieron ser publicados en revistas de la especialidad.

La intensa labor de investigación lo llevó a participar en numerosas Sociedades Científicas, (17) algunas de las cuales contribuyó a fundar: como la Sociedad Luso - Hispano - Americana de Anatomía y la Sociedad de Anatomía Normal y Patológica de Chile. En otras fue designado miembro correspondiente como en la Academia Chilena de Ciencias Naturales, en la Sociedad Chilena de Historia Natural, Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde; Deutsche Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Atgeschichte; en la Academia de Doctores de Madrid, y en la Sociedad Peruana de Anatomía.

Mención especial merece su participación en la Sociedad de Biología de Concepción, que a la llegada del Profesor Dr. Carlos Henckel tenía sólo tres años de vida. Se incorporó de inmediato a sus actividades y mantuvo una entusiasta y activa participación que se expresó en la presentación de una serie de trabajos en su seno. Luego fue incorporado al Directorio de la Sociedad y desde su cargo de Bibliotecario organizó eficientemente el canje del Boletín, publicación oficial de la Sociedad, con las más diversas Instituciones Científicas afines del mundo, actividad que habría de mantener hasta la fecha de su muerte. Como reconocimiento a su importante y prolongada labor, en 1977, fue designado Socio Benemérito de esta Institución.

Mantuvo siempre relaciones cordiales con otros hombres de ciencia prominentes de su tiempo, como así mismo una activa comunicación con especialistas tanto nacionales como extranjeros. Fue un asiduo participante en Congresos Científicos y era ya tradicional que cada dos años, últimamente cada año, viajara a Europa, participara en Congresos y visitara centros científicos de su interés. Al mismo tiempo, se reencontraba con sus raíces familiares y culturales.

El Profesor Dr. Carlos Henckel obtuvo su jubilación en 1966, pero la Universidad consciente de sus relevantes condiciones de académico lo recontrató en horario parcial, para que continuara dictando la asignatura de Embriología Humana, lo que haría con sin igual entusiasmo y capacidad. Desde luego, su asistencia al lugar de trabajo, excedía con creces el horario contratado. En 1981 la Universidad de Concepción, en solemne Acto Académico, le otorga una merecida distinción por cumplir 50 años de ininterrumpida y fructífera actividad académica.

El Profesor Dr. Carlos Henckel después de varios años de residencia en Chile e incorporado de lleno en la vida del país, que conocía hasta sus más alejados rincones y por el que sentía gran admiración y cariño, decidió obtener la nacionalidad chilena. Oficializó así lo que espiritualmente ya era, es decir, un ciudadano más de este país, al que sirvió desde su actividad universitaria en forma tan fecunda y admirable.

El Profesor Dr. Carlos Henckel sintió un gran amor por su segunda patria, a tal punto que intuyendo su próximo fin, dispuso que sus cenizas fueran traídas a Chile y esparcidas en el mar, ese mar que junto a la naturaleza del país él tanto admiró y amó.

Así, durante más sesenta años estuvo estrecha e intensamente ligado a numerosas instituciones y organismos nacionales e internacionales y en cada uno de ellos dejó ejemplo y cariño, trabajos y realizaciones, anhelos y recuerdos. Abandonó esta vida, con la maciza plenitud de la labor cumplida y al cabo de una existencia larga e intensamente aprovechada.

Prof. Rodolfo Paz Ossorio.-

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

NORMAS GENERALES

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre temas relacionados con biología. Aparece en la forma de uno o más volúmenes al año, con un número variable de contribuciones. Se podrá publicar trabajos en español, inglés y francés, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de algunos en otras lenguas.

Los trabajos, que deben ser expuestos en sesiones de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante, son de dos categorías: mayores y notas científicas. Los mayores son aquellos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son aquellas de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y tendrán el siguiente diseño: Título; nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas señaladas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a pares. La aceptación para su publicación incumbe exclusivamente a este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de mayor envergadura si la calidad e importancia de éste lo justificaren.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MANUSCRITOS PARA SER ACEPTADOS POR EL COMITE EDITOR

1.- Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.- Entregarse en un original y dos copias, dactilografiadas a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2,5 cm. en todos los contornos. Las copias deben incluir copias xerox o fotocopias de las ilustraciones.

3.- El manuscrito debe seguir el siguiente orden: Título; Nombre de el o los autores; Dirección de los autores; Título en Inglés; Keywords; Resumen en español; Abstract en ingles (traducción del resumen); Abstract en otro idioma (optativo); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía.

4.- Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos indicando su lugar en el manuscrito.

5.- Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm. de alto por 11,5 cm. de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm.) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm.); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.- Sólo se aceptarán fotografías en blanco y negro de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.- En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnosis latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.- No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.- En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej.: "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.- Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej.: Gómez (1891: 46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902: 107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliogáficas, salvo que esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No debe usarse número guía por autor, ej.: Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej.: Pérez (1946a: 49).

11.- La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos:

a.- Libros

Borror, J. D. y D. M. DeLong. 1966. An introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. USA: i–xi, 1–819.

Grassé. P. P. y A. Tétry (Eds). 1963. Zoologie I. Encyclopédic de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. París: i–xvi, 1–1242.

Ross, H. H. 1964. Introducción a la Entomología general y aplicada. Trad. de la segunda edición norteamericana. Edic. Omega, España. 536 págs.

b.- Artículos en Revistas

Androsova, E. I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, Collected by the XIIth and XVth Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Téthys suppl. 4: 87–102.

Banta, W. C. 1969. The Body wall of the Cheilostomata Bryozoa II. Interzooidal Communication Organs. J. Morph. 129(2): 149–170.

Donoso–Barros, R. 1972. Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.). Bol Soc. Biol. Concepción. 40: 95–103.

c.- Artículos de un autor en un libro editado por otro autor

Theoroides, J. 1963. Némathodes, *In* Grassé, P. P. y A. Tétry (Eds.). Zoologie I. Encpclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard, París: 693–722.

12.- Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B–P–H Botanico—Periodicum–Huntianum).

13.- Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, deba ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.

APARTADOS

De cada uno de los artículos publicados se entregarán gratuitamente cincuenta (50) apartados al o los autores.

Cuando se requiriere un número mayor de apartados esto deberá ser comunicado oportunamente al editor, quien indicará el valor por cancelar, sobre los cincuenta gratis, al o los interesados.

ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION (CHILE),
EL 12 DE SEPTIEMBRE DE 1984.-

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION – CHILE

Fundada el 30 de Abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia".
Sociedad afiliada a Société de Biologie de Paris desde 1928.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

— Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción
— Publicaciones Especiales de la Soc. Biol. de Concepción

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares

We wish to establish exchange with all similar publications

Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften

On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires

CORRESPONDENCIA:

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 2407
CONCEPCION – CHILE.

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION – CHILE
ISSN 007 850X

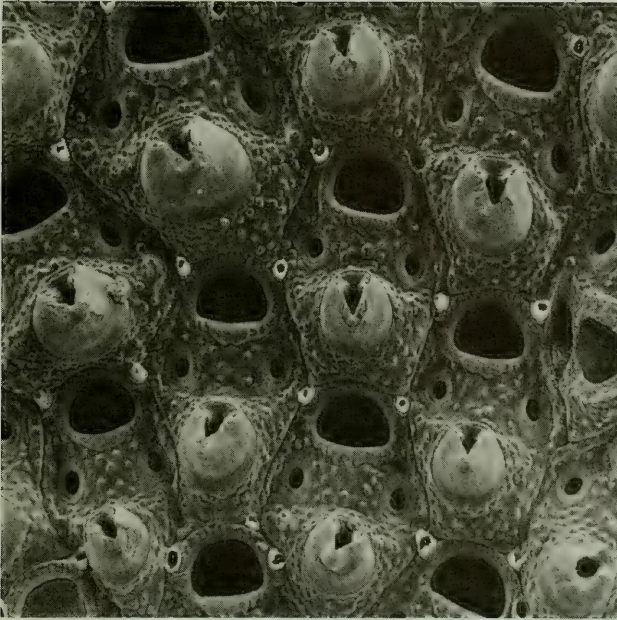
VOLUME 55 YEAR 1984

CONTENTS

NOTES

COMMUNICATIONS AND MISCELLANEA

ISSN 0037 - 850X





BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. CONCEPCION TOMO 56, 1985

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
ISSN 0037—850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica periódica, no interrumpida, más antigua de Chile".
Auspiciada por la Universidad de Concepción.

Director responsable:	PROF. HUGO I. MOYANO G.
Sub Director:	SR. TOMAS CEKALOVIC K.
Representante legal:	DR. JORGE N. ARTIGAS C.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción.
Domicilio legal: Víctor Lamas 1280, Casilla 2407, Concepción - Chile.

Toda correspondencia y órdenes de suscripciones deben dirigirse a: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 2407, Concepción. Chile.

Correspondence and subscription orders should be addressed to: Sociedad de Biología de Concepción. Casilla 2407, Concepción. Chile.

Price per volume: US$ 15.0. Air Mail delivery included.

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO 56

CONCEPCION

1985

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - CHILE

Organo Oficial de las Sociedades de Biología y de Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO 56 AÑO 1985

CONTENIDO

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 7-29, 1985.

CATALOGO DE LOS OPILIONES DE CHILE (ARACHNIDA)

Catalogue of the Chilean Opiliones (Arachnida)

TOMAS CEKALOVIC K.*

RESUMEN

Los Opiliones de Chile están representados por 89 especies incluidas en 43 géneros y 5 familias.

Para cada especie se incluye la sinonimia, la colección donde se encuentran depositados los tipos, todas las localidades de captura en Chile, su distribución geográfica y la bibliografía.

SUMMARY

Chilean Opiliones are represented by a total of 89 species in 43 genera and 5 families.

For each species, the synonymy, types' repository, records of capture, geographic distribution and references are given.

Keywords: Arachnida. Opiliones. Taxonomy. Chile Neotropical Region.

INTRODUCCION

Los Arácnidos del Orden Opiliones Sundevall, 1833 están representados en Chile por los Subórdenes: Cyphophthalmes, Palpatores y Laniatores los cuales agrupan 5 familias con 43 géneros y 89 especies.

Las primeras especies dadas a conocer para nuestro país son *Gonyleptes scaber* Kirby, 1819 descrito para Valdivia y *Gonyleptes aculeatus* Kirby, 1819 del Estrecho de Magallanes.

Nuestros Opiliones han sido objeto de estudios por diversos autores, destacándose por orden cronológico: G.R. Gray (1883), C.L. Koch (1839), Pablo Gervais (1847 y 1849), Walckenaer (1847), A.G. Butler (1876), Eugene Simon (1884, 1891, 1902), J.C.C. Loman (1889 y 1902), W. Soerensen (1889 y 1902), Filippo Silvestri (1904 y 1906). Desde 1910 a 1961 el destacado aracnólogo alemán Carl F. Roewer realiza investigaciones sobre los Opiliones del mundo, publicando más de un centenar de trabajos, entre los cuales hay 9 que incluyen especies chilenas, cabe destacar en forma muy especial por la importancia que tiene para la fauna de Chile, los trabajos publicados en los años 1913, 1923, 1929, 1943 y 1961. Entre los años 1932 a 1935 José Canals en 3 de sus varias publicaciones, menciona a especies chilenas, siendo el primero en reunir en una lista las 52 especies conocidas hasta 1935. Más adelante el investigador del Brasil, Cándido de Mello-Leitao, publica no menos de 6 trabajos en los que está involucrada la

*Conservador de Museo, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

fauna de Chile, incluso describe algunos nuevos géneros y especies, durante el transcurso de los aportes de Mello-Leitao, otro especialista, también del Brasil, S. de Toledo Pisa (1942), describe nuevas especies para Chile.

En el lapso de los años comprendidos entre 1948 a 1954, B.A.M. Soares y H.E.M. Soares, publican en varios volúmenes la "Monografía de los géneros de Opiliones Neotrópicos", trabajo de gran ayuda para estudios posteriores a nivel sudamericano. Entre 1955 y 1959, Raúl Ringuelet de Argentina entrega varias contribuciones al conocimiento de la opiliofauna, siendo la más interesante "Los Arácnidos Argentinos del Orden Opiliones" (1955), y otros sobre biogeografía de estos interesantes artrópodos.

En 1968, T. Cekalović efectúa la recopilación de todas las especies conocidas, publicando una lista actualizada y aportando información de localidades de captura con sus respectivas coordenadas, en el mismo año Helia E.M. Soares revisa un lote de Opiliones enviados para su identificación, como resultado describe un nuevo género y cinco nuevas especies de las familias Gonyleptidae y Triaenonychidae.

En el período comprendido entre 1969 a 1973, el aracnólogo A. Muñoz-Cuevas efectúa trabajos sobre embriología y desarrollo para algunas especies. En otros trabajos aporta con dos nuevos géneros y cinco nuevas especies; finalmente, T. Cekalović en 1974 describe una nueva especie del género *Acropsopilio.* En la década 1974-1984 no se han registrado aportes a nuevos taxones.

El presente Catálogo ofrece el conocimiento actual que se tiene de estos arácnidos para Chile y sintetiza toda la información que esperamos pueda ser de utilidad para futuros estudios.

CLASE ARACHNIDA Lamarck, 1881

ORDEN OPILIONES Sundeval, 1833

SUBORDEN CYPHOPHTHALMES Simon, 1879

Familia SIRONIDAE Simon, 1879

Subfamilia STYLOCELLINAE Hansen y Soerensen, 1904

Género *CHILEOGOVEA* Roewer, 1961
Senckerbergiana biol. 42(1-2): 99, figs. 1-9

1. *Chileogovea oedipus* Roewer, 1961

Chileogovea oedipus Roewer, 1961, 42(1-2): 100, lám. 19, figs. 1-9; Cekalović, 1968, 12(138): 6; Juberthie, 1969, 41(6): 1384, figs. 4g, 7d, 9, 11a; Goodnight, C.J. and Goodnight, M.L. 1980, 99(1): 128.

Localidad típica: CHILE. Chiloé: Chepu (Tipo en la Colección Roewer, R.II/13406/27).

Distribución: CHILE. Chiloé: Chepu.

SUBORDEN PALPATORES Thorell, 1876

Familia ACROPSOPILIONIDAE Roewer, 1923

Género *ACROPSOPILIO* Silvestri, 1904
Redia 2: 254-256

2. *Acropsopilio chilensis* Silvestri, 1904

Acropsopilio chilensis Silvestri, 1904, 2: 254-256, figs. 35-46; Silvestri, 1906, 10(1): 34, figs. 35-46; Roewer, 1923, p. 678, figs. 846-848 a-b; Canals, 1932, 11: 151-152, figs. 1-3; Canals, 1935, 39: 70; Mello-Leitao, 1938, 10(4): 317-318; Forster, 1948, 77(1): 139; Ringuelet, 1953, 16(137): 168-170, fig. 6; Ringuelet, 1955, 18(160): 113; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Ringuelet, 1959, 5(2): 207, fig. 14; Cekalović, 1968, 12(138): 6; Gruber, 1974, 78: 252; Cekalović, 1974, 48: 24, 28, fig. 7; Shear, 1975, 2: 79-80, fig. 13.

Acropsopilio ogloblini Shear, 1975, 2: 79.

Localidad típica: CHILE. Cautín: Pitrufquén (Tipo, presumiblemente extraviado).

Distribución: CHILE. Cautín: Pitrufquén; ARGENTINA. Río Negro: Lago Frías.

3. *Acropsopilio normae* Cekalović, 1974

Acropsopilio normae Cekalović, 1974, 48: 23-31, figs. 1-7; Cekalović y Artigas, 1981, 51(2): 82.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares (Holotipo depositado en el Museo de Zoología, Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución. CHILE. Concepción: Florida, Pinares, Cerro Caracol (Mirador Alemán), Camino a Ramuntcho, Penco, Estero Nonguen.

Material examinado: 1 ej. Cerro Caracol (Mirador Alemán), Abril, 9 1977, TC-71, T. Cekalović; 1 ej. Camino a Ramuntcho, Abril, 6, 1980, N. Cekalović y J. Laurido, 1 ej. Penco, Abril, 23, 1977, TC-75, T. Cekalović; 1 ej. Penco, Marzo; 25, 1984, TC-140; T. Cekalović; 1 ej. Estero Nonguén, Abril, 16, 1977, TC-73, T. Cekalović.

Familia NEOPILIONIDAE

Subfamilia ENANTIOBUNINAE

Género *THRASYCHIRUS* Simon, 1884
Bull. Soc. Zool. France 9: 142

4. *Thrasychirus dentichelis* Simon, 1884

Thrasychirus dentichelis Simon, 1884, 9: 142-143, lám. 3, fig. 21; Simon, 1887, 6: 39, lám. 2, fig. 10; Simon, 1902, 6(4): 45-46; Roewer, 1923, Die Weberck., der Erde p. 922; Canals, 1934, 5: 9; Canals, 1935, 39: 71; Mello-Leitao, 1938, 10(4): 320; Mello-Leitao, 1939, 17: 626; Ringuelet, 1953, (2): 2; Ringuelet, 1955, 18(160): 113; Roewer, 1957, 38(5-6): 354; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Ringuelet, 1959, 5(2): 213-215, figs. 15 b-17; Roewer, 1961, 42(1-2): 104; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Cekalović, 1974, 48: 303; Cekalović, 1976, 37: 23.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes). (Tipo depositado en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Distribución. CHILE. Santiago: Quebrada Macul; Valdivia: Valdivia, Corral; Chiloé: I. Chiloé (Chepu); Magallanes: Puerto Edén; Península Muñoz Gamero; Península de Brunswick (Puerto del Hambre, Río San Juan); Tierra del Fuego; Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes); Isla Navarino (Puerto Toro); Isla Nueva; ARGENTINA. Neuquén (Nahuel Huapi); Río Negro (Isla Victoria, Lago Frías); Tierra del Fuego (Bahía Aguirre, Ushuaia, Túnel); Isla de los Estados (Puerto Cook a Vacouver).

Material examinado. CHILE. Concepción: 2 ejs. Parque Hualpén, Diciembre, 9, 1975, Trampa Barber; Magallanes: 9 ejs. Isla Madre de Dios (Caleta Henry), Octubre, 7, 1972, H. Moyano; 2 ejs. Isla Navarino (Puerto Williams), Agosto, 21, 1976, T. Cekalović.

5. *Thrasychirus gulosus* Simon, 1884

Thrasychirus gulosus Simon, 1884, 9: 143; lám. 3, figs. 22-23; Simon, 1887, 6: 40; Roewer, 1923, Die Weberck., der Erde, p. 922, figs. 1066 a-b; Canals, 1934, 5: 9, fig. 3; Canals, 1935, 39: 71, fig. 10 c; Mello-Leitao, 1938, 10(4): 319, Mello-Leitao, 1939, 17: 626; Ringuelet, 1959, 5(2): 215-216, figs. 15 a-16; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Cekalović, 1974, 48: 303; Cekalović, 1976, 37: 23.

Enantiobunus spinolosus Mello-Leitao, 1931, 3(2): 92; Mello-Leitao, 1938, 10(4): 319; Mello-Leitao, 1939, 17: 626.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes). (Tipo depositado en Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Distribución. CHILE. Magallanes: Punta Arenas; Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes); ARGENTINA. Isla de los Estados (Puerto Roca).

6. *Thrasychirus modestus* Simon, 1902

Thrasychirus modestus Simon, 1902, 6(4): 46; Roewer, 1923, Die Weberck., der Erde p. 922; Canals, 1935, 39: 71; Mello-Leitao, 1938, 10(4): 320; Mello-Leitao, 1938, 17: 626; Roewer, 1957, 38(5-6): 354; Ringuelet, 1959, 5(2): 216-217; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Cekalović, 1974, 48: 303; Cekalović, 1976, 37: 23-24.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes). (Tipo depositado en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Distribución. CHILE. Magallanes: Isla Madre de Dios (Caleta Henry): Península de Bruns-

wick (Río El Ganso, Punta Arenas); Isla Hoste (Cerro Sentry Boxes); Isla Navarino (Puerto Toro, Puerto Pantalón); ARGENTINA. Tierra del Fuego: Ushuaia.

Subfamilia GAGRELLINAE Thorell, 1886

Género *HOLCOBUNUS* Roewer, 1910
Abl. Ver. Hamburg. 19(4): 162

7. *Holcobunus chilensis* Piza, 1942

Holcobunus chilensis Piza, 1942, 2(4): 388-389, fig. 3; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Soares, 1946, 4(13): 526.

Localidad típica. CHILE (Tipo Nº 916, depositado en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. (Sin especificar localidad).

Género *PRIONOSTEMA* Pococok, 1903
Ann. Nat. Hist. ser. 7, 11: 433

8. *Prionostema auropictum* Roewer, 1953

Prionostema auropictum Roewer, 1953, 29(1): 180; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Tarapacá: Iquique. (Tipo en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Tarapacá: Iquique.

9. *Prionostema chilense* Roewer, 1953

Prionostema chilense Roewer , 1953, 29(1): 180; Cekalović, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Tarapacá: Iquique (Tipo en la Colección Roewer)

Distribución. CHILE. Tarapacá: Iquique.

10. *Prionostema taeniatum* Roewer, 1953

Prionostema taeniatum Roewer, 1953, 29(1): 180; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Tarapacá: Iquique (Tipo en Colección Roewer).

Distribución: CHILE. Tarapacá: Iquique.

11. *Prionostema umbrosum* Roewer, 1953

Prionostema umbrosum Roewer, 1953, 29(1): 180; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Tarapacá: Iquique (Tipo en Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Tarapacá: Iquique.

Subfamilia PHALANGINAE Simon, 1879

Género *PHALANGIUM* Linné, 1758
Syst. Naturae Ed. 10: 618

12. *Phalangium rudipalpe* Gervais, 1849

Phalangium rudipalpe Gervais, 1849, 4: 28; Atlas, lám. 1, fig. 3; Canals, 1935, 39: 71; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Provincias centrales.

Distribución. CHILE. Provincias centrales (sin mayor información).

SUBORDEN LANIATORES Thorell, 1876

Familia TRIAENONYCHIDAE Soerensen, 1886

Subfamilia TRIAENONYCHINAE Pococok, 1903

Género *AMERICOBUNUS* Muñoz, 1972
Physis 31(82): 1-2

13. *Americobunus ringueleti* Muñoz, 1972

Americobunus ringueleti Muñoz, 1972, 31(82): 2-5, figs. 1-11.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Las Escaleras (Tipo en la Colección Muñoz; 2 Paratipos en el Museo de Zoología, Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución. CHILE. Concepción: Las Escaleras; Cerro Caracol (Mirador Alemán).

Género *ARAUCANOBUNUS* Muñoz, 1973
Physis, Sec. C. 32(84): 173-175

14. *Arauconobunus juberthiei* Muñoz, 1973

Arauconobunus juberthiei Muñoz, 1973, 32(84): 175-179, figs. 1-19; Muñoz y Vachon, 1979, 2(6): 253-256, figs. B,D.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Agua de la Gloria (Estero Chaimávida). (Holotipo y Alotipo en la Colección Muñoz; 7 Paratipos en el Museo de Zoología, Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución. CHILE. Concepción: Agua de la Gloria (Estero Chaimávida).

Género *CHILENUNCIA* Muñoz, 1971
Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, 42(5): 873-874, figs. 1-28.

15. *Chilenuncia donosoi* Muñoz, 1971

Chilenuncia donosoi Muñoz, 1971, 42(5): 874-877, figs. 1-28.

Localidad típica: CHILE. Maule: Tregualemu. (Tipo N° 3754 en Colección Muñoz; 3 Paratipos en Museo de Zoología, Universidad de Concepción, MZUC).

Distribución. CHILE. Maule: Tregualemu.

Género *DIASA* Soerensen, 1902
Ergeb. Hamb. Magalh. Sammelr. 2: 11

16. *Diasa michaelseni* Soerensen, 1902, 2: 11; Roewer, 1914, 80-A(12): 75; Roewer, 1923, Die Weberck., p. 590; Mello-Leitao, 1932, 17: 434; Canals, 1934, 5: 7, figs. 10 a-b; Mello-Leitao, 1939, 17: 626; Ringuelet, 1955, 18(160): 113; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Ringuelet, 1959, 5(2): 257-258; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28; Cekalović, 1976, 37: 27.

Localidad típica. CHILE. Valdivia. (Tipo en el Museo de Berlín).

Distribución: CHILE. Valdivia: Valdivia, Putabla; ARGENTINA. Río Negro: Lago Nahuel Huapi; Lago Frías.

Género *NUNCIA* Loman, 1902
Zool. Jahb. Suppl. VI.

17. *Nuncia (Nuncia) americana* Roewer, 1961

Nuncia americana Roewer, 1961, 42(1-2): 102-103, lám. 19, figs. 13-15; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.

Nuncia (Nuncia) americana Muñoz, 1971, 52(1-2): 97-101.

Localidad típica. CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Cerros de San Pedro, Chepu). (Tipos en la Colección Roewer, R.II/13414/65).

Distribución. CHILE. Concepción: Cerro Caracol; Chiloé: Isla de Chiloé (Cerros de San Pedro, Chepu).

Material examinado: CHILE. Concepción: 1 ej. Cerro Caracol, Septiembre, 15, 1968, TC-14, T. Cekalović; 15 ejs. Cerro Caracol, Diciembre, 1966, TC-2, T. Cekalović.

Género *PARATTAHIA* Roewer, 1914
Arch. Naturg. 80-A(12): 89, fig. 14

18. *Parattahia chilensis* Soares, 1968

Parattahia chilensis Soares, 1968, 21(27): 266-268, figs. 13-14; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares. (Tipo N° DZ.7873, depositado en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares.

Material examinado: CHILE. Concepción: 2 Topotipos, Pinares, Mayo, 6, 1979, T. Cekalović; 2 ejs. Estero Nonguen, Noviembre, 18, 1979, T. Cekalović.

Género *TRIAENONYX* Soerensen, 1902
Erg. Hamb. Magalh. Sammelr. 2: 7

19. *Triaenonyx arrogans* Soares, 1968

Triaenonyx arrogans Soares, 1968, 21(27): 269-271, figs. 18-19; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares. (Tipo N° DZ. 7871 en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares.

20. *Triaenonyx chilensis* Soerensen, 1902

Triaenonyx chilensis Soerensen, 1902, 6(5); Canals, 1935, 39: 70; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.; Cekalović, 1976, 37: 27.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt; Patagonia.

21. *Triaenonyx corralensis* Roewer, 1914

Triaenonyx corralensis Roewer, 1914, 80-A(12); Canals, 1935, 39: 70; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.; Cekalović, 1976, 37: 27.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Valdivia: Corral; Patagonia.

22. *Triaenonyx dispersus* Roewer, 1914

Triaenonyx dispersus Roewer, 1914, 80-A(12); Canals, 1935, 39: 70; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.; Cekalović, 1976, 37: 27.

Localidad típica. CHILE. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Maule: Cauquenes; Concepción: San Vicente; Cautín: Temuco; Valdivia: Valdivia; Llanquihue: Puerto Montt.

23. *Triaenonyx rapax* Soerensen, 1886

Triaenonyx rapax Soerensen, 1886, (2); Canals, 1935, 39: 70; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.; Cekalović, 1976, 37: 27.

Localidad típica. CHILE. Patagonia. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Cautín: Villarrica, Coipué; Patagonia.

24. *Triaenonyx valdiviensis* Soerensen, 1902

Triaenonyx valdiviensis, Soerensen, 1902, 6(5): 9; Roewer, 1914, 80-A (12): 71, fig. 3; Roewer, 1923 Die Weber. der Erde, VI, p. 589, figs. 735 a-b; Roewer, 1931, 138(1): 150; Canals, 1934, 5: 7; Canals, 1935, 39-70; Mello-Leitao, 1939, 17: 626; Ringuelet, 1955, 18(160): 113; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Ringuelet, 1959, 5(2): 264-266, fig. 34; Cekalović, 1968, 12(118): 6; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.

Localidad típica: CHILE. Valdivia: Valdivia. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución: CHILE. Santiago: Santiago (Quebrada Macul); Valdivia: Valdivia, Corral, Putabla; Aysen; Patagonia; ARGENTINA. Neuquén; Pucará, Isla Victoria, Lago Frías.

Género *TRIANONYCHOIDES* Soares, 1968
Papeis Avulsos Zool. 21(27): 268, figs. 15-17

25. *Trianonychoides cekalovici* Soares, 1968

Trianonychoides cekalovici Soares, 1968, 21(27): 268-269, figs. 15-17; Muñoz, 1971, 42(5): 873, 879, fig. 28.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares. (Tipo N° DZ. 7872 en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares.

Familia GONYLEPTIDAE Simon, 1879

Subfamilia GONYLEPTINAE Simon, 1879

Género *ARAUCONOLEPTES* Mello-Leitao. 1946
Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo 2(35): 4

26. *Arauconoleptes exceptionallis* (Mello-Leitao, 1946.

Arauconoleptes exceptionallis Mello-Leitao, 1946, 2(35): 5-6, fig. 5; Soares y Soares, 1949, 7(2): 160; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica: CHILE. Osorno: Barra del Río Bueno.

Distribución. CHILE. Osorno: Barra del Río Bueno.

Género *CORRALIA* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A(4): 169, 187

27. *Corralia depressa* (Loman), 1902.

Gonyleptes depressus Loman, 1902, 5, 2(1): 4-5, lám. 1, fig. 2; Soerensen, 1902, 6(5): 29.
Corralia depressa Roewer, 1913, 79-A (4): 188, fig. 78; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, VI, p. 471, fig. 590; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 164; Cekalović, 1968, 12(118): 6.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Valdivia: Corral.

Género *DICONOSPELTA* Canals, 1934
Est. Arachnol. 5: 3

28. *Diconospelta vazferreirae* Mello-Leitao, 1946.

Diconospelta vazferreirae Mello-Leitao, 1946, 2 (35): 4; Soares y Soares, 1949, 7(2): 165; Cekalović, 1968, 12(118): 6-7.

Localidad típica. CHILE. Osorno: Barra del Río Bueno. (Tipo en el Museo de Historia Natural de Montevideo).

Distribución. CHILE. Cautín: Cuesta Lastarria; Osorno: Barra del Río Bueno.

Material examinado: CHILE. 2 ejs. Cautín: Cuesta Lastarria, Febrero, 22, 1973, T. Cekalović.

Género *EUGONYLEPTES* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 169, 219

29. *Eugonyleptes scaber* (Kirby), 1818.

Gonyleptes scaber Kirby, 1818, 12: 453; Perty, 1832, Delect. An. Artic. p. 202; Koch, 1839, 7: 33, figs. 553-554; Gervais, 1844, 3: 103 ; Butler, 1873, (4), 11: 113.
Discocyrtus scaber Soerensen, 1902, 6(5): 30.
Eugonyleptes scaber Roewer, 1913, 79-A (4): 219-220; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde. VI: 482; Canals, 1935, 39: 69; Mello-Leitao, 1939, 17: 625; Soares y Soares, 1949, 7(2): 166; Ringuelet, 1957, 1(1): 17; Ringuelet, 1959, 5(2): 400-401; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Capocasale, 1968, 14(44): 65-66.

Localidad típica. CHILE. Sud de Chile. (Tipos machos y hembras depositados en el British Museum).

Distribución. CHILE. Valdivia: Valdivia; Sud de Chile; URUGUAY. Nota del autor. Por no existir ejemplares en colecciones correspondientes a localidades de Uruguay, Capocasale (1968), elimina a esta especie para la fauna uruguaya.

Género *FONCKIA* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 168, 175

30. *Fonckia processigera* (Soerensen), 1902.
Gonyleptes processigerus Soerensen, 1902, 6(5): 25.
Fonckia processigera Roewer, 1913, 79-A (4): 175-176, fig. 74; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 175; Canals, 1935, 39:69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 166; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt. (Tipo macho en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt.

Género *NEOGONYLEPTES* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 169: 199.

31. *Neogonyleptes chilensis* (Roewer), 1913.
Neogonyleptoides chilensis Roewer, 1913, 79-A (4): 203; 205, figs. 85-86; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 476-477, figs. 598-599; Canals, 1935, 39:69.
Neogonyleptes chilensis Soares y Soares, 1949, 7(2): 196; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipo, no se obtuvo información). Distribución. CHILE. Concepción: Concepción.

32. *Neogonyleptes docilis* (Butler), 1876.

Gonyleptes docilis Butler, 1876, 12: 154, pl. 8, figs. 2-2a; Loman, 1899, 5(2), 1: 3-4, pl. 1, fig. 1; Soerensen, 1902, 6(5): 24.

Neogonyleptes docilis Roewer, 1913, 79-A (4): 199, fig. 83; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 475, fig. 596; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 196; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción; Valdivia: Corral; Llanquihue: Puerto Montt.

33. *Neogonyleptes frontalis* (Soerensen), 1902.

Gonyleptes frontalis Soerensen, 1902, 6(5): 28.

Neogonyleptes frontalis Roewer, 1913, 79-A (4): 199, 210; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 475-476; Canals, 1935, 39:69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 196; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción. (Tipo no se obtuvo información..

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción.

34. *Neogonyleptes hamatus* Soares, 1968.

Neogonyleptes hamatus Soares, 1968, 21(27): 259-261, figs. 1-7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares. (Tipo Nº DZ. 7883, en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares.

35. *Neogonyleptes ignotus* Soares, 1968.

Neogonyleptes ignotus Soares, 1968, 21(27): 262-264, figs. 8-11.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Pinares. (Tipo Nº DZ. 7881, en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares.

36. *Neogonyleptes karschi* (Soerensen), 1902.

Gonyleptes karschi Soerensen, 1902, 6(5): 26.

Neogonyleptes karschi Roewer, 1913, 79-A (4): 203, fig. 84; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 476, fig. 597; Canals, 1935, 39:69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 196; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Soares, 1968, 21(27): 264.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Concepción: Pinares; Cautín: Villarrica; Llanquihue: Puerto Montt.

Género *SADOCUS* Soerensen, 1886
Arach. Austral 2: 85

37. *Sadocus conspicillatus* Roewer, 1913.

Sadocus conspicillatus Roewer, 1913, 79-A (4): 245; fig. 102; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 493-494, fig. 620; Canals, 1935, 39: 70; Soares y Soares, 1949, 7(2): 211; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipos machos y hembras en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción.

38. *Sadocus guttatus* Soerensen, 1902.

Sadocus guttatus Soerensen, 1902, 6(5): 15; Roewer, 1913, 79-A (4): 245; 248; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 493-494; Canals, 1935, 39:70; Soares y Soares, 1949, 7(2): 211; Roewer, 1961, 42(1-2): 102; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Arauco: Lebu. (Tipo en el Museo de Copenhagen.

Distribución. CHILE. Arauco: Lebu.

39. *Sadocus polyacanthus* (Gervais), 1847.
Gonyleptes polyacanthus Gervais, 1847, 4: 576; Gervais, 1849; 4: 24-25, Atlas, lám. 1, figs. 7a-c; Butler, 1873, 4(11): 114.

Gonyleptes platei Loman, 1889, 5(2), 1: 5, lám. 1, figs. 3-3a.

Sadocus vitellinosulcatus Soerensen, 1886, 2: 85, lám. 6, fig. 7.

Sadocus polyacanthus Soerensen, 1902, 6(5): 14; Roewer, 1913, 79-A (4): 245, fig. 101; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 493, fig. 619; Roewer, 1930, 27(3): 381; Canals, 1934, 5:6; Canals, 1935, 39:70; Roewer, 1938, 30-B (10): 6; Mello-Leitao, 1939, 17: 625; Soares y Soares, 1949, 7(2): 212; Ringuelet, 1955, 18(160): 113; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Ringuelet, 1959, 5(2): 409-411; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Cekalović, 1976, 37: 24.

Localidad típica. CHILE. Provincias centrales. (Tipos machos y hembras en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. Tipo de *G. platei* de Valdivia: Corral, en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Aconcagua; Valparaíso; Santiago; Concepción; Valdivia: Estero Estancilla, Corral, Valdivia; Llanquihue: Puerto Montt; Magallanes; ARGENTINA. Neuquén: Lago Curruhue Grande, Correntoso; Puerto Blest, Lago Hess, Lago Frías, Lago Nahuel Huapi.

Género *TRIAENOMERUS* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 169, 223

40. *Triaenomerus olivaceus* Roewer, 1913.

Triaenomerus olivaceus Roewer, 1913, 79-A (4): 224; fig. 93; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 483, fig. 607; Canals, 1935, 39:70; Soares y Soares, 1949, 7(2): 216; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Valdivia. (Tipo hembra en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Valdivia: Valdivia.

Género *TUMBESIA* Loman, 1889
Zool. Jahrb. Suppl. 4(2): 10

41. *Tumbesia aculeata* Roewer, 1930.

Tumbesia aculeata Roewer, 1930, 27(3): 358, fig. 2; Canals, 1935, 39:69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 217; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Santiago. (Tipos macho y hembra N° 1327/15, en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Santiago: Santiago.

42. *Tumbesia fuliginosa* Loman, 1889.

Tumbesia fuliginosa Loman, 1889, 5(2): 10-11, lám. 1, fig. 9; Soerensen, 1902, 6(5): 24; Loman, 1903; 6(1): 120, 160-161, lám. 10, figs. 3, 12, lám. 11, figs. 14, 18; lám. 12, fig. 27; Roewer, 1913, 79-A (4): 197, fig. 82; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 474, fig. 595; Roewer, 1930, 27(3): 358; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1949, 7(2): 217; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Tumbes. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Concepción: Tumbes, Pinares.

Material examinado. CHILE. 1 ej. Concepción: Pinares.

Subfamilia CRANAINAE Roewer, 1913

Género *PHAREICRANAUS* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 351, 401

43. *Phareicranaus giganteus* Roewer, 1932.

Phareicranaus giganteus Roewer, 1932, 1(2): 296, 299; fig. 15; Canals, 1935, 39:70; Soares y Soares, 1948, 5(9): 614; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Ñuble; Chillán. (Tipos machos y hembra N° 1442/52, en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Ñuble. Chillán.

Subfamilia PACHYLININAE Roewer, 1913

Género *ACANTHOPACHYLUS* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 50

44. *Acanthopachylus aculeatus* (Kirby), 1819.

Gonyleptes aculeatus Kirby, 1819, 12: 452; Gervais, 1844, 3:105, lám. 46, fig. 2; Butler, 1873, 4(11): 113; Holmberg, 1876, 4: 29.

Faucheur acanthure Dumeril, 1823, p. 60, figs. 14-16.

Pachylus robustus Holmberg, 1878, 1: 71.

Pachylus aculeatus Soerensen, 1884, 3(14): 641.

Acanthopachylus aculeatus Roewer, 1913-A (4): 51, figs. 19-20; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 412, figs. 507-508; Mello-Leitao, 1923, 24: 118, 183; Roewer 1928, 30;B (10): 6; Roewer, 1929, 27(2): 190; Mello-Leitao, 1932, 17(2): 194; Canals, 1935, 39: 69; Mello-Leitao; 1939, 17: 623; Canals, 1943, 8(63): 19, figs. 9a, b, c; Soares, 1944, 4(17): 273; Soares y Soares, 1954, 8(9): 233; Ringuelet, 1957, 1(1): 21-23; Capocasale, 1964, 6:19-32; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Cekalović, 1976, 37:24-25; Drets, M.E., G.A. Folle and A. Aznares, 1982, 102; 159-172, figs. 1-18.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Estrecho de Magallanes. (Tipo macho en el British Museum. Tipo de *F. acanthure* en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. Tipo de *P. aculeatus* en el Museo de Viena).

Distribución. CHILE. Magallanes: Estrecho de Magallanes; ARGENTINA. Misiones (Santa María); Río Salado; Buenos Aires (Isla Martín García, Buenos Aires, Punta Lara); Sierra Chica; Corrientes; Córdoba (Calamuchita); Colonia Carlos Pelegrini; URUGUAY. Assuncao; Montevideo.

Género *ACANTHOPROCTA* Loman, 1899
Zool. Jahrb. Suppl. 5: 12

45. *Acanthoprocta pustulata* Loman, 1899.

Acanthoprocta postulata Loman, 1899, 5(2), 1: 12-13, lám. 1, fig. 10a;b; Soerensen, 1902, 2:34; Roewer, 1913, 79-A (4): 56; figs. 23-24; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 413, figs. 511, 513; Roewer, 1929, 27(2): 190; Canals, 1935, 39:69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 235; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Cekalović, 1976, 37: 25.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipo en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Valdivia: Corral; Magallanes: Estrecho de Magallanes,

Género *CALCAROGYNDES* Mello-Leitao, 1932
Rev. Paulista 17(2): 19, 23, fig. 5.

46. *Calcarogyndes calcar* (Roewer), 1813.

Metagyndes calcar Roewer, 1913, 79-A (4): 19, 23, fig. 5; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 349, 401; Roewer, 1929, 27(2): 188; Canals, 1935: 39:68.

Calcarogyndes calcar Mello-Leitao, 1932, 17(2): 188; Soares y Soares, 1954, 8(9): 240; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipo macho en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción.

Género *CARAMPANGUE* Mello-Leitao, 1937
Rev. Chil. Hist. Nat. 41: 152-153, figs. 14-15

47. *Carampangue allermayeri* Mello-Leitao, 1945.

Carampangue allermayeri Mello-Leitao, 1945, 17(2): 158-160, fig. 23; Soares y Soares, 1954, 8(9): 241; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipos macho y hembra en el Museu Nacional, Río de Janeiro).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción, Pinares, Chiguayante.

Material examinado. CHILE. 1 hembra, Concepción: Pinares, Nov. 4, 1964, T. Cekalović; 1 hembra, Pinares, Nov. 28, 1964, T. Cekalović; 7 machos y 1 hembra; Pinares, Mayo 29, 1965, T. Cekalović; 2 hembras, Pinares, Oct. 5,

1965, P. San Martin; 1 hembra, Concepción, Oct. 9, 1965, F. Jeldes; 1 macho y 1 hembra, Quebrada Pinares, Dic. 8, 1968, T. Cekalović; 1 macho, Chiguayante, Marzo 5, 1969, Balbontín.

48. *Carampangue ingens* Mello-Leitao, 1937.

Carampangue ingens Mello-Leitao, 1937, 41: 152-154, figs. 14-15; Soares, 1945, 4(9): 370; Mello-Leitao, 1949, 49:17; Soares y Soares, 1954, 8(9): 242; Cekalović, 1968, 12(118): 7.
Jighas vastus Roewer, 1943, 26(1-3): 28, lám. 3. fig. 22.

Localidad típica. CHILE. Arauco: Carampangue. (Tipos macho y hembra en el Museu Nacional, Río de Janeiro. Tipo N° 1380/73 de *J. vastus* Roewer, 1943, de Cautín: Temuco, en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Arauco: Carampangue, Cordillera de Nahuelbuta (Reserva Forestal Contulmo); Cautín: Temuco.

Material examinado. CHILE. Arauco: 1 macho Cordillera de Nahuelbuta (Reserva Forestal Contulmo), 410 m. Marzo 18, 1966, H. Moyano.

49. *Carampangue nigronotatum* Mello-Leitao, 1943.

Carampangue nigronotatum Mello-Leitao, 1943, 43: 143, fig. 7; Soares y Soares, 1954, 8(9): 242; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Maullín. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Maullín.

Género *CHILEBALTA* Roewer, 1961.
Senk. biol. 42(1-2): 101, figs. 11-12.

50. *Chilebalta angulipes* Roewer, 1961.

Chilebalta angulipes Roewer, 1961, 42(1-2): 102, lám. 19, figs, 11-12; Cekalović, 1968, 12(118): 7.

Localidad típica. CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu). (Tipo depositado en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu).

Género *CHILEGYNDES* Roewer, 1961.
Senck. biol. 42(1-2): 101, fig. 18, fig. 10.

51. *Chilegyndes phillipsoni* Roewer, 1961.

Chilegyndes phillipsoni Roewer, 1961, 42(1-2): 101, lám. 19, fig. 10; Cekalović, 1968, 12(118): 7; Cekalović, 1974, 48: 303; Cekalović, 1976, 37:25.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Península Muñoz Gamero. (Tipo depositado en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Magallanes: Península Muñoz Gamero; Región Austral.

Género *DISCOCYRTUS* Holmberg, 1878
El Natural. Arg. 1: 73-74

52. *Discocyrtus fazi* Piza, 1942.

Discocyrtus fazi Piza, 1942, 2(4): 389-390, fig. 2; Soares, 1946, 4(13): 515; Soares y Soares, 1954, 8(9): 249; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipo hembra N° 695 en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Sin indicar localidad.

53. *Discocyrtus modestus* (Gervais), 1847.

Gonyleptes modestus Gervais, 1847, 4: 576; Gervais, 1849, 4:23; Butler, 1873, 4(11): 114; Soerensen, 1902; 2: 30.
Discocyrtus modestus Roewer, 1913, 79-A (4): 120; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 440; Canals, 1935, 39:69; Mello-Leitao, 1939, 17:624; Soares y Soares, 1954, 8(9): 252; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Cekalović, 1976, 37: 25.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Estrecho de Magallanes. (Tipo extraviado).

Distribución. CHILE. Valdivia: Valdivia; Magallanes: Estrecho de Magallanes; Patagonia.

Género *EUBALTA* Roewer, 1923.
Die Weberknechte der Erde, pp. 396, 409.

54. *Eubalta meridionalis* (Soerensen), 1902.

Balta meridionalis Soerensen, 1902, 2: 22; Roewer, 1913, 79-A (4): 46, figs. 16-17.

Pachylus planiceps Simon, 1884, 9: 141; Simon, 1891, 6(2): 37, lám. 2, fig. 9.

Eubalta meridionalis Roewer, 1923, Die Weberk. der Erde, p. 410, fig. 504; Roewer, 1929, 27(2): 184; Mello-Leitao, 1932, 17(2): 134, 184; Mello-Leitao, 1935, 36: 99; Canals, 1935, 39: 69; Roewer, 1938, 30-B (10): 6; Mello-Leitao, 1939, 16: 622; Soares y Soares, 1954, 8(9): 257; Ringuelet, 1959, 5(2): 313-315, fig. 13; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Cekalović, 1974, 48:306, Cekalović, 1976, 37:25-26.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Estrecho de Magallanes. (Tipo depositado en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Magallanes: Isla Guarello; Canal Smith; Tuesday Bay; Estrecho de Magallanes; Canal Beagle; Península de Brunswick (Chorrillo de la Piedra, Río Santa María, Laguna Parrillar); ARGENTINA. Tierra del Fuego.

Material examinado. CHILE. 4 ejs. Magallanes: Isla Guarello, Mayo 19, 1976, T. Cekalović; 1 macho, Chorrillo de la Piedra, Octubre 29, 1960, T. Cekalović; 1 macho, Península de Brunswick, Laguna Parrillar, Dic., 12, 1965, T. Cekalović; 3 ejs. Río Santa María, Enero, 10, 1977, T. Cekalović.

Género *LYCOMEDICUS* Roewer, 1923.
Die Weberknechte der Erde, p. 442

55. *Lycomedicus asperatus* (Gervais), 1847.

Gonyleptes asperatus Gervais, 1847, 4: 577; Gervais, 1849, 4:26, Atlas Zool. lám. 1, fig. 9; Butler, 1873, 4(11): 113.

Gonyleptes polycanthoides Gervais, 1847, 4: 577.

Gonyleptes subsimilis Gervais, 1849, 4: 25, Atlas Zool. lám. 1. fig. 8; Butler, 1873, 4(11): 114.

Discocyrtus calcitrosus Loman, 1899, 5(2); 1: 7-8; lám. 1, figs. 5a-b.

Metagyndes subsimilis Canals, 1935, 39: 68.

Lycomedes asperatus Soerensen, 1902, 2: 16-19; Roewer, 1913, 79-A (4): 127, fig. 57.

Lycomedes calcitrosus Soerensen, 1902, 2: 16-19.

Sadocus subsimilis Soerensen, 1902, 2: 16-19.

Lycomedicus asperatus Roewer, 1923, Die Weberk., der Erde, p. 442, fig. 556; Roewer, 1925, 40(34): 17; Roewer, 1929, 27(2): 213; Mello-Leitao, 1931, 3(2): 84, 92; Canals, 1935, 39: 69; Roewer, 1938, 30-B (10): 6; Mello-Leitao, 1939, 17: 624; Soares y Soares, 1954, 8(9): 270; Ringuelet, 1959, 5(2): 329: 334, fig. 44; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Soares, 1968, 21(27): 264.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipos macho y hembra en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. Tipo macho de *D. calcitrosus* Loman, 1899, de Valdivia: Corral en el Museo de Hamburgo).

Distribución. CHILE. Aconcagua; Valparaíso; Santiago; Concepción: Concepción, Pinares; Malleco: Traiguén, Collipulli; Cautín: Temuco, Villarrica; Valdivia: Corral; Llanquihue: Puerto Montt; ARGENTINA. Prov. Buenos Aires.

Material examinado. CHILE. 1 macho y 3 hembras, Malleco: Collipulli, junio, 28, 1964, F. Méndez.

56. *Lycomedicus bicornis* (Gervais), 1849.

Gonyleptes bicornis Gervais, 1849, 4: 21-22; Butler, 1873, 4(11): 114.

Lycomedes bicornis Soerensen, 1902, 2: 20; Roewer, 1913, 79-A (4): 136, fig. 62.

Lycomedicus bicornis Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, p. 445, fig. 561; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 270-271; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE.

57. *Lycomedicus calcar* (Roewer), 1913

Lycomedes calcar Roewer, 1913, 79-A(4): 127, 132, fig. 59.
Lycomedicus calcar Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 442, 444, fig. 558; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 271; Cekalović, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipo macho en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción.

58. *Lycomedicus dilatatus* (Roewer), 1913

Sadocus dilatatus Roewer, 1913, 79-A(4): 245, 249, fig. 102; Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, pp. 493, 495, fig. 621; Canals, 1935, 39: 70; Soares y Soares, 1949, 7(2): 211; Cekalović, 1968, 12(118): 7.
Lycomedicus dilatatus Soares, 1968, 21(27): 264, fig. 12.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipo macho en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción, Quebrada Pinares.

59. *Lycomedicus funestus* (Butler), 1876

Gonyleptes funestus Butler, 1876, 12: 153, lám. 8, fig. 5.
Discocyrtus funestus Loman, 1899, 5(2), 1: 6-7.
Lycomedes funestus Soerensen, 1902, 2: 20; Roewer, 1913, 79-A(4): 127. 130, fig. 58.
Lycomedicus funestus Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, pp. 442-443, fig. 557; Roewer, 1929, 27(2): 214; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 271; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipo macho en el British Museum).

Distribución. CHILE. Santiago: Santiago; Valdivia: Corral; ECUADOR. Río Bamba. Nota del autor. La procedencia señalada por (Soares y Soares, 1954), para Río Bamba, Ecuador, es presumiblemente un error de etiquetación o de información.

60. *Lycomedicus planiceps* (Guerin), 1830
Gonyleptes planiceps Guerin, 1830, 3: 13; Gervais, 1842, p. 2; Gervais, 1844, 3: 105; Gervais, 1849, 4: 24, Atlas Zool. lám.1, fig. 10; Butler, 1873, 4(11): 113.
Pachylus planiceps Simon, 1884, 9: 25.
Lycomedes planiceps Soerensen, 1902, 2: 21; Roewer, 1913, 79-A (4): 127, 134, fig. 60-61.
Lycomedicus planiceps Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, pp. 442-445, figs. 559-560; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 271; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Cekalović, 1974, 37: 26.

Localidad típica. CHILE. Magallanes: Isla Hoste. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Magallanes: Isla Hoste; Estrecho de Magallanes.

Género *METABALTA* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 60

61. *Metabalta efformata* Roewer, 1929

Metabalta efformata Roewer, 1929, 27(2): 191-193, fig. 3; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 273; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Ñuble: Sierra de Chillán. (Tipos machos N°s 951-952 en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Ñuble: Cordillera de Chillán.

62. *Metabalta geniculata* Roewer, 1929

Metabalta geniculata Roewer, 1929, 27(2): 191, fig. 2; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 273; Cekalović, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valparaíso: Valparaíso. (Tipos macho y hembras Nº 951-952 en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Valparaíso: Valparaíso.

63. *Metabalta hostilis* Roewer, 1913

Metabalta hostilis Roewer, 1913, 79-A(4): 61-63, fig. 29; Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, pp. 416-417, fig. 519; Roewer, 1929, 27(2): 191; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 273; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Cekalović, 1974, 48: 306; Cekalović, 1976, 37: 26.

Localidad típica. CHILE. Concepción: Concepción. (Tipo macho en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Concepción: Concepción; Pinares; Magallanes: Península de Brunswick (Río San Juan).

Material examinado. CHILE. Magallanes: 2 machos y 13 hembras, Río San Juan, Febr., 8, 1974, C. Strauss; 1 macho y 3 hembras, Río San Juan, Febr. 10, 1974, T. Cekalović; 7 ejs. Concepción: Pinares, Abril, 24, 1978, K. Etcheverry.

64. *Metabalta porteri* Mello-Leitao, 1936

Metabalta porteri Mello-Leitao, 1936, 40: 113, fig. 10; Soares, 1945, 4(9): 273; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Maule: Constitución. (Tipos macho y hembra Nº 50.221 depositado en el Museu Nacional, Río de Janeiro).

Distribución. CHILE. Maule: Constitución.

65. *Metabalta tuberculata* Roewer, 1913

Metabalta tuberculata Roewer, 1913, 79-A (4): 61, figs. 27-28; Roewer, 1923, Die Weberk, der Erde, p. 416, figs. 517-518; Roewer, 1929, 27(2): 191; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 273; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Maule: Constitución. (Tipos macho y hembra en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Maule: Constitución.

Género *METAGYNDES* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 18

66. *Metagyndes chilensis* Roewer, 1943

Metagyndes chilensis Roewer, 1943, 26(1-3): 17, lám. 1, fig. 3; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Cerro San Cristóbal. (Tipo macho Nº 5384/93 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Santiago: Cerro San Cristóbal.

67. *Metagyndes innata* Roewer, 1929

Metagyndes innata Roewer, 1929, 27(2) 188-189, fig. 1; Canals, 1935, 39: 68; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. O'Higgins: Rengo. (Tipo macho Nº 950/31 en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. O'Higgins: Rengo.

68. *Metagyndes intermedia* Roewer, 1913

Metagyndes intermedia Roewer, 1913, 79-A (4): 19, 26, fig. 7; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 399-402, fig. 493; Roewer, 1929, 27(2): 188; Canals, 1935, 39: 68: Mello-Leitao, 1936, 40: 117; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Valdivia. (Tipo macho en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Valdivia: Valdivia.

69. *Metagyndes laevisculata* Roewer, 1943

Metagyndes laevisculata Roewer, 1943, 26(1-3): 17, lám. 1, fig. 4; Soares y Soares, 1954,8(9): 275; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Cautín: Temuco. (Tipo macho N° 1375/68 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Cautín: Temuco.

70. *Metagyndes longispina* Mello-Leitao, 1936

Metagyndes longispina Mello-Leitao, 1936, 40: 115, fig. 11; Soares, 1945, 4(9): 379; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valparaíso: Papudo. (Tipos macho y hembra N° 50.222 en el Museu Nacional, Río de Janeiro).

Distribución. CHILE. Valparaíso: Papudo.

71. *Metagyndes martensii* (Soerensen), 1902

Pachylus martensii Soerensen, 1902, 2: 32.
Metagyndes martensii Roewer, 1913, 79-A (4): 19, figs. 2-3; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 399, figs. 488-489; Roewer, 1929, 27(2): 188; Canals, 1935, 39: 68; Mello-Leitao, 1936, 40: 117; Roewer, 1938, 30-B (10): 6; Mello-Leitao, 1939, 17, 623; Mello-Leitao, 1943, 45: 137; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275; Ringuelet, 1959, 5(2): 335-336; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Maullín. (Tipos macho y hembra en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Maullín, Ensenada; ARGENTINA. Buenos Aires, Patagonia.

72. *Metagyndes pulchella* (Loman), 1899

Gyndes pulchellus Loman, 1899, 5(2); 1: 8-9.
Pachylus pulchellus Soerensen, 1902, 2: 34.
Metagyndes pulchella Roewer, 1913, 79-A (4): 19-21, fig. 4; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 399-400, fig. 490; Roewer, 1929, 27(2): 188; Canals, 1934, 5: 6; Canals, 1935, 39: 68; Mello-Leitao, 1936, 40: 117; Mello-Leitao, 1939, 17: 623; Soares y Soares, 1954, 8(9): 275-276; Ringuelet, 1957, 1(1): 23; Cekalović, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valdivia: Corral. (Tipos macho y hembra en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Valparaíso: Valparaíso; Arauco: Contulmo; Valdivia: Corral; ARGENTINA. Río Negro; Neuquén: Nahuel Huapi, Correntoso, Patagonia.

73. *Metagyndes trifidus* Mello-Leitao, 1943

Metagyndes trifidus Mello-Leitao, 1943, 45: 141-143, fig. 6; Soares y Soares, 1954, 8(9): 276; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Maullín. (Tipo, no se obtuvo información).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Maullín.

Género *PACHYLUS* C.L. Koch, 1839
Ubers. Arach. (2): 12

74. *Pachylus acanthops* (Gervais), 1849

Gonyleptes acanthops Gervais, 1849, 4: 22-23, Atlas Zool. lám. 1, fig. 4.
Gonyleptes acanthops Butler, 1873, 4(11): 114.
Pachylus acanthops Soerensen, 1902, 2: 35; Roewer, 1913, 79-A (4): 40, fig. 14; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 408, fig. 502; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 283; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipo extraviado).

Distribución. CHILE. Sin mayor información.

75. *Pachylus chilensis* (Gray), 1833

Gonyleptes chilensis Gray, 1833, 5: 13, lám. 20, fig. 2.
Gonyleptes curvipes Guerin, 1830-1838, 5: 3; lám. 4, fig. 5; Gervais, 1844, 3: 104, lám. 46, fig. 1; Gervais, 1849, 4: 20-21, Atlas Zool. lám. 1, figs. 5-6; Butler, 1873, 4(11): 113.
Pachylus granulatus Koch, 1839, 7: 20, fig. 548; Thorell, 1877, 2: 213.
Pachylus chilensis Soerensen, 1884, 3(14): 639: Soerensen, 1895, 10(210): 2; Loman, 1899, 5(2), 1: 9; Soerensen, 1902, 2: 31; Loman, 1903, 6(1): 120, 160-161, figs. B,J,T(C),

V(B); lám. 11, fig. 16, lám. 12, fig. 37, lám. 13, fig. 40; Roewer, 1913, 79-A (4): 36, figs. 11-12; Porter, 1920, 24(6): 160; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, p. 406, figs. 499-500; Roewer, 1929, 27(2): 190; Canals, 1935, 39: 69; Mello-Leitao, 1939, 17: 622; Mello-Leitao, 1943, 45: 137; Soares, 1944, 4(17): 268-269; Soares, 1945,4(9): 381; Soares, 1946, 4(13): 522; Soares y Soares, 1954, 8(9): 283-284; Ringuelet, 1959, 5(2): 362-363; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Muñoz, 1969, 41(2): 494; Muñoz, 1969, 41(6): 1395; Cekalović, 1976, 37: 28.

Acanthopachyloides patellaris Piza, 1942, 2(4): 387-388, fig. 1.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipo de *G. chilensis* Gray, en el British Museum. Tipos de *G. curvipes* Guerin, en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. Tipo de *P. granulatus* Koch, 1839, en el Museo de Berlín. Tipo de *A. patellaris* Piza, 1942, en el Museu de Zoología, Universidade de Sao Paulo).

Distribución. CHILE. Aconcagua; Valparaíso: Valparaíso, Quilpué, Viña del Mar, Casablanca; Santiago: Santiago; Talca: Talca; Cautín: Temuco; Valdivia: Valdivia; Llanquihue: Maullín; Magallanes: Estrecho de Magallanes; ARGENTINA. Buenos Aires; Córdoba; Santa Cruz; URUGUAY. Montevideo, Pocillos.

76. *Pachylus paessleri* Roewer,1913

Pachylus paessleri Roewer, 1913, 79-A(4): 36-38, fig. 13; Roewer, 1923, Die Weberk der Erde, pp. 406-407, fig. 501; Roewer, 1929, 27(2): 190; Canals, 1935, 39: 69; Soares, 1945, 4(9): 381; Soares y Soares, 1954, 8(9): 284; Cekalović, 1968, 12(118): 8; Muñoz, 1969, 41(2): 494; Muñoz, 1969, 41(6): 1394.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Santiago. (Tipos macho y hembra en el Museo de Hamburgo).

Distribución. CHILE. Aconcagua: Cachagua; Santiago: El Canelo, Santiago, Cerro San Cristóbal, Farellones; Valparaíso: Casablanca; Valdivia: Valdivia.

77. *Pachylus quinamavidensis* Muñoz, 1969

Pachylus quinamavidensis Muñoz, 1969, 41(2): 490-494, figs. 1-28; Muñoz, 1969, 41(6): 1395; Muñoz, 1971, 42(5): 1027-1035, figs. 1-17; Muñoz, 1971, 42(6): 1238-1249, figs. 1-54; Muñoz, 1971, 107(3-4): 468-473, figs. 1-2; Muñoz, 1971, 12(12): 629-640, figs. 1-7; Muñoz, 1973, 87(113): 225-233, figs. 1-7; Muñoz, 1973, 128(196): 1517-1537, figs. 1-12, lám. 1-2; Goodnight, M.L. and Goodnight, C.J., 1976, 95(4): 660, 663.

Localidad típica. CHILE. Linares: Quinamávida. (Tipo, presumiblemente en Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Distribución. CHILE. Curicó: Sarmiento; Talca: Talca; Linares: Quinamávida; Maule: Tregualemu; Ñuble: Salto del Itata; Concepción: Estero San Juan.

Material examinado. CHILE. 3 machos, Curicó: Sarmiento, Octubre, 15, 1966, V. Calderón; 1 macho y 3 hembras, Talca: Talca, Septiembre, 6, 1969, M.T. López; 6 machos y 8 hembras, Maule: Tregualemu, Enero, 13, 1964, H. Moyano; 13 machos y 12 hembras, Ñuble: Salto del Itata, Septiembre, 24, 1969, R. Donoso; 2 machos y 8 hembras, Concepción: Estero San Juan, Septiembre, 15, 1968, T. Cekalović.

78. *Pachylus vachoni* Muñoz, 1969

Pachylus vachoni Muñoz, 1969, 41(6): 1391-1394, figs. 1-13.

Localidad típica. CHILE. Aconcagua: Huaquén. (Tipo, presumiblemente en el Museum National d'Histoire Naturelle, Paris).

Distribución. CHILE. Aconcagua: Huaquén; Santiago: El Canelo; Rinconada Maipú.

Material examinado. CHILE. 3 machos, 11 hembras y 4 juveniles, Santiago: El Canelo, Noviembre, 17, 1963, O. Fetis; 1 macho, Santiago, Mayo, 1964, G. Weighert; 2 machos y 5 hembras, Rinconada Maipú, Noviembre, 7, 1962, S. Meza.

Género *PARABALTA* Roewer, 1913
Arch. Naturg. 79-A (4): 12, 65.

79. *Parabalta cristobalia* (Roewer), 1943

Neopucroliella cristobalia Roewer, 1943, 26(1-3): 24, lám. 2, fig. 14.
Parabalta cristobalia Soares y Soares, 1954, 8(9): 285; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Cerro San Cristóbal. (Tipo macho Nº 5383/92 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Santiago: Cerro San Cristóbal.

80. *Parabalta reedii* (Butler), 1876

Gonyleptes reedii Butler, 1876, 12: 154, lám. 8 figs. 3-3a.

Lycomedes reedii Soerensen, 1902, 2: 21.
Parabalta reedi Roewer, 1913, 79-A (4): 66, fig. 30; Roewer, 1923, Die Weberk. der Erde, p. 418, fig. 520; Roewer, 1929, 27(2): 194; Mello-Leitao, 1932, 17(2): 141; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 285; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Sin Indicar localidad. (Tipo macho en el British Museum).

Distribución. CHILE. Sin mayor información.

Género *PARAPACHYLUS* Roewer, 1913.
Arch. Naturg. 79-A (4): 10, 29.

81. *Parapachylus bispinifrons* Roewer, 1913.

Parapachylus bispinifrons Roewer, 1913, 79-A (4): 32; Roewer, 1923, Die Weberk. der Erde, pp. 404-405; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 288; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Valdivia. Corral. (Tipo en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Valdivia: Corral.

82. *Parapachylus glabrio* (Loman), 1899.

Pachyloides glabrio Loman, 1899, 5(2), 1: 9-10, lám. 1, figs. 8, 2a.
Pachylus glabrio Roewer, 1913, 79-A (4): 30, fig. 9; Roewer, 1923, Die Weberk. der Erde, p. 404, fig. 497; Canals, 1935, 39: 69; Soares y Soares, 1954, 8(9): 288; Cekalović, 1968, 12(118): 8.
Localidad típica. CHILE. Valparaíso: Quilpué. (Tipo hembra en el Museo de Berlín).

Distribución. CHILE. Valparaíso: Quilpué; Concepción: Concepción.

Género *PROGYNDES* Roewer, 1916.
Arch. Naturg. 82-A (2): 107.

83. *Progyndes crassus* (Roewer), 1943.

Pachyloidellus crassus Roewer, 1943, 26(1-3): 17, lám. 1, fig. 5.
Progyndes crassus Soares y Soares, 1954, 8(9): 292; Cekalović, 1968, 12(118): 8.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Santiago. (Tipo macho y hembra Nº 1382/75 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Santiago: Santiago.

84. *Progyndes roeweri* (Roewer), 1943.

Gyndulus curvitibialis Roewer, 1943, 26(1-3): 16; lám. 1, fig. 2.
Progyndes roeweri Soares y Soares, 1954, 8(9): 292; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Santiago: Santiago. (Tipo macho Nº 1374/67 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Santiago: Santiago.

Género *PSEUDOGYNDES* Mello-Leitao, 1932.

Rev. Mus. Paulista 17(2): 132, 148, 475.

85. *Pseudogyndes marginata* Roewer, 1961.

Pseudogyndes marginata Roewer, 1961, 42 (1-2): 100-101; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu). (Tipo N° RII/13408/139 en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Chiloé: Isla de Chiloé (Chepu).

86. *Pseudogyndes subsimilis* (Roewer), 1913.

Metagyndes subsimilis Roewer, 1913, 79-A (4): 19, 24, fig. 6; Roewer, 1923, Die Weberk. der Erde, pp. 399-401, fig. 492; Roewer, 1929, 27(2): 188.
Pseudogyndes subsimilis Mello-Leitao, 1932, 17(2): 148, 475; Soares y Soares, 1954, 8(9): 293; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt. (Tipos machos y hembra en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Llanquihue: Puerto Montt.

Género *SPINIVUNUS* Roewer, 1943.
Senckenbergiana 26(1-3): 24.

87. *Spinivunus adumbratus* Roewer, 1943.

Spinivunus adumbratus Roewer, 1943, 26(1-3): 24-25, lám. 2, fig. 15; Soares y Soares, 1954, 8(9): 297; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Sur de Chile, sin indicar localidad precisa. (Tipo de N° 8202/115 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Sur de Chile, sin mayor información.

Género *TEMUCUS* Roewer, 1943.
Senckenbergiana 26(1-3): 27.

88. *Temucus palpiconus* Roewer, 1943.

Temucus palpiconus Roewer, 1943, 26(1-3): 27-28, lám. 2. fig. 21; Soares y Soares, 1954, 8(9): 298; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Cautín: Temuco. (Tipo macho N° 1381/74 en el Senckenberg Museum).

Distribución. CHILE. Cautín: Temuco.

Subfamilia PHAREINAE Roewer, 1929.

Género *NANOPHAREUS* Roewer, 1929.
Abr. Nat. Verh. Bremen 27(2)

89. *Nanophareus palpalis* Roewer, 1929.

Nanophareus palpalis Roewer, 1929, 27(2); Canals, 1935, 39:69; Cekalović, 1968, 12(118): 9.

Localidad típica. CHILE. Sin indicar localidad. (Tipo en la Colección Roewer).

Distribución. CHILE. Sin mayor información.

COORDENADAS DE LOS LUGARES GEOGRAFICOS DE CAPTURA DE OPILIONES EN CHILE

Agua de la Gloria (lugarejo)	36°53'S; 72°54'W.
Cachagua (fundo)	32°35'S; 71°27'W.
Caracol (cerro)	36°50'S; 73°02'W.
Carampangue	37°15'S; 73°14'W.
Casablanca	33°19'S; 71°25'W.
Cauquenes	35°58'S; 72°20'W.
Chaimavida (estero)	36°53'S; 72°54'W.
Chepu	42°23'S; 73°38'W.
Chiguayante	36°54'S; 73°00'W.
Chillán	36°36'S; 72°06'W.
Chorrillo de la Piedra (estero)	53°10'S; 71°02'W.
Coipué	38°11'S; 72°27'W.
Collipulli	37°53'S; 72°26'W.
Concepción	36°50'S; 73°02'W.
Corral	39°53'S; 73°25'W.
Contulmo	38°02'S; 73°13'W.
Cordillera Chillán	36°54'S; 71°32'W.
El Canelo	33°44'S; 70°27'W.
El Ganso (río)	53°10'S; 71°23'W.
Estancilla (estero)	39°50'S; 73°18'W.
Estrecho de Magallanes	53°00'S; 70°40'W.
Farellones	33°21'S; 70°20'W.
Florida	36°49'S; 72°41'W.
Guarello (isla)	50°23'S; 75°20'W.
Henry (caleta)	50°00'S; 75°19'W.
Hoste (isla)	55°10'S; 69°20'W.
Huaquén	32°18'S; 71°28'W.
Hualpén (parque)	36°46'S; 73°12'W.
Iquique	20°12'S; 70°10'W.
Las Escaleras	36°11'S; 73°46'W.
Lastarria (cuesta)	39°14'S; 72°40'W.
Lebu	37°37'S; 73°40'W.
Macul (quebrada)	33°30'S; 72°30'W.
Maullín	41°37'S; 73°35'W.
Muñoz Gamero (península)	52°30'S; 73°00'W.
Nahuelbuta (cordillera)	37°47'S; 73°00'W.
Navarino (isla)	55°10'S; 67°30'W.
Nonguén (estero)	36°52'S; 72°58'W.
Nueva (isla)	55°15'S; 66°35'W.
Papudo	32°30'S; 71°30'W.
Parrillar (laguna)	53°24'S; 71°15'W.
Penco	36°44'S; 71°00'W.
Pinares (quebrada)	36°50'S; 73°04'W.
Pitrufquén	38°59'S; 72°38'W.
Punta Arenas	53°10'S; 70°54'W.
Puerto Aysen	45°15'S; 72°43'W.
Puerto Edén	49°08'S; 74°25'W.
Puerto del Hambre	53°39'S; 70°55'W.
Puerto Montt	41°28'S; 72°56'W.
Puerto Pantalón	54°56'S; 67°30'W.
Puerto Williams	54°56'S; 67°38'W.
Puerto Toro	55°05'S; 67°04'W.
Putabla	39°38'S; 73°02'W.
Quilpué	33°04'S; 71°28'W.
Quinamávida	35°47'S; 71°24'W.
Rengo	34°24'S; 70°52'W.
Reserva Forestal Contulmo	38°02'S; 73°13'W.
Rinconada Maipú	33°32'S; 70°46'W.
Río Bueno	40°16'S; 72°40'W.
Salto del Itata	36°40'S; 72°27'W.
Santiago	33°27'S; 70°40'W.
San Cristóbal (cerro)	33°25'S; 70°38'W.
San Juan (estero)	36°50'S; 73°18'W.
San Juan (río)	53°37'S; 71°00'W.
Santa María (río)	53°41'S; 70°58'W.
San Pedro (cerros de)	42°24'S; 74°00'W.
San Vicente	36°45'S; 73°10'W.
Sarmiento (Est. de FF.CC.)	34°56'S; 71°12'W.
Sentry Boxes (cerro)	55°45'S; 68°06'W.
Talca	35°26'S; 71°40'W.
Temuco	38°45'S; 72°35'W.
Traiguén	38°15'S; 72°40'W.
Tregualemu	35°59'S; 72°46'W.
Tumbes	36°39'S; 73°06'W.
Valdivia	39°49'S; 73°16'W.
Valparaíso	33°03'S; 71°38'W.
Villarrica	39°20'S; 72°08'W.
Viña del Mar	33°02'S; 71°35'W.

CUADRO RESUMEN DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES DE LOS OPILIONES CHILENOS

Suborden	Familia	Género	Nº de especies
Cyphophthalmes	Sironidae	*Chileogovea*	1
Palpatores	Acropsopilionidae	*Acropsopilio*	2
	Neopilionidae	*Thrasychirus*	3
		Holcobunus	1
		Prionostema	4
		Phalangium	1
Laniatores	Triaenonychidae	*Americobunus*	1
		Araucanobunus	1
		Chilenuncia	1
		Diasa	1
		Nuncia	1
		Parattahia	1
		Triaenonyx	6
		Triaenonychoides	1
	Gonyleptidae	*Arauconoleptes*	1
		Corralia	1
		Diconospelta	1
		Eugonyleptes	1
		Fonckia	1
		Neogonyleptes	6
		Sadocus	3
		Triaenomerus	1
		Tumbesia	2
		Phareicranaus	1
		Acanthopachylus	1
		Acantroprocta	1
		Calcarogyndes	1
		Carampangue	3
		Chilebalta	1
		Chilegyndes	1
		Discocyrtus	2
		Eubalta	1
		Lycomedicus	1
		Metabalta	5
		Metagyndes	8
		Pachylus	5
		Parabalta	2
		Parapachylus	2
		Progyndes	2
		Pseudogyndes	2
		Spinivunus	1
		Temucus	1
		Nanophareus	1
3	5	43	89

BIBLIOGRAFIA

Butler, A.G. 1873. A Monographic List of the Species of the Genus *Gonyleptes*, with Descriptions of three remarkable new Species. Ann. Nat. Hist., ser.4, 11: 112-117, lám. 3, London.

Butler, A.G. 1876. Descriptios of five new species of *Gonyleptes*. Journ. Linn., Soc. London, 12: 150-158.

Canals, J. 1932. Hallazgo de una variedad del *Acropsopilio chilensis* Silv. en nuestro país. (Nota previa). Physis 11:150-154.

Canals, J. 1934. Opiliones de la Argentina. Descripción de *Diconospelta Gallardoi*, n. gen., n. sp., y nómina de otros opiliones, nuevos para nuestro país. Estudio Aracnológicos. 5: 1-10.

Canals, J. 1935. Los Opiliones de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 39: 68-71.

Capocasale, R. 1968. Nuevos aportes para el conocimiento de la distribución geográfica de los opiliones de Uruguay. Neotrópicas 14(44): 65-71.

Capocasale, R. y L. Bruno. 1964. Biología de *Acanthopachylus aculeatus* (Kirby), 1819, (Opiliones; Pachylinae). Rev. Soc. Uruguaya Entom., Montevideo 6: 19-32.

Cekalović, T. 1968. Conocimiento actual de los Opiliones chilenos. Not. Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago, 12(138): 5-11.

Cekalović, T. 1974. *Acropsopilio normae* n.sp. de Opilionido para la fauna chilena (Arachnida, Opiliones, Acropsopilionidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 48: 23-31, figs. 1-7.

Cekalović, T. 1976. Catálogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoscorpiones, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la XII Región de Chile, Magallanes, incluyendo la Antártica Chilena (Chile). Gayana Zool. 37: 1-108, 1 mapa.

Cekalović, T. y J.N. Artigas. 1981. Catálogo de los Tipos depositados en las Colecciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile. (Parte IV, incluye fósiles). (Hasta Junio de 1981). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 52(2): 203-224.

Drets, M.E., G.A. Folle and A. Aznarez. 1982. Clastogenic action of a dimethyl p-benzoquinone of animal origin. Mutation Research 102: 159-172, figs. 1-18.

Dumeril, A.M.C. 1823. Considérations générales sur la Classe des Insectes, XII y 1-272, 60 láms., Paris.

Forster, R.R. 1948. A new genus and species of family Acropsopilionidae (Opiliones) from New Zealand. Royal Soc. New Zealand 77(1): 139-141, Plate 10.

Gervais, P. 1844. Phalangides, *In* Walckenaer et P. Gervais, Histoire Naturelle des Insectes Apteres, 3: 94-131; Atlas, láms. 28-30, Paris.

Gervais, P. 1847. Phalangides, *In* Walckenaer et P. Gervais, Histoire Naturelle des Insectes Apteres, 4: 344-345, 576-577, Atlas, láms. 43, 46.

Gervais, P. 1849. Falángidos, *In* Gay, Hist. Fis. Pol. de Chile. 4: 18-28, Atlas Zool. lám. 1, figs. 1-10.

Goodnight, M.L. and C.J. Goodnight. 1976. Observations on the systematic development and habits of *Erginulus clavotibialis* (Opiliones: Cosmetidae). Trans. Amer. Micros. Soc. 95(4): 654-664, figs. 1-26.

Goodnight, C.J. and M.L. Goodnight. 1980. *Metagovea philipi* n. sp., a new Cyphophthalmid (Arachnida) from Ecuador. Trans. Amer. Soc. 99(1): 128-131, figs. 1-17.

Gray, G.R. 1833. *In* Griffith. Animal Kingdom (Conversio Britannica operis illustris Cuvier). Vol. 13.

Gruber, J. 1974. Bemerkungen zur Morphologie und systematischen Stellung von *Caddo, Acropsopilio* und verwandter Formen (Opiliones, Arachnida). Ann. Naturhist. Mus. Wien 78: 237-259.

Guerin-Meneville. 1829-1844. Iconographie du Régne Animal de G. Cuvier. Paris.

Holmberg, E.L. 1876. Arácnidos argentinos. An. Agric. Rep. Argentina. 4: 1-30.

Juberthie, C. 1969. Les Genres d'Opilions Sironinae (Cyphophthalmes). Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris. 41(6): 1371-1390, figs. 1-13.

Juberthie, C. y A. Muñoz. 1971. Sur la ponte de *Pachylus quinamavidensis*. (Opilion, Gonyleptidae). Bull. Soc. d'Hist. Nat. Toulouse. 107(3-4): 469-474, Pl.I.

Kirby, W. 1819. A Century of Insects, including several new genera described from his Gabinet. Trans. Linn. Soc. London. 12: 376-453, láms. 21-23. London.

Koch, C.L. 1839. *In*, Hahn, C.W. y Koch, C.L., Die Arachniden, getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. 7: 1-156, 36 láms.

Linnaeus, C. 1758. Syst. Nat. Holmiae Impensis Direct Laurentii Salvii. Ed. 10, Tomo 1, 823 pp.

Loman, J.C.C. 1899. Die Opilioniden der Sammlung Plate. *In*, Plate, Fauna Chilensis, Zool. Jahr. Suppl. 5, 2(1): 1-13, 1 lám.

Loman, J.C.C. 1902. Neue aussereuropaische Opilioniden. Zool. Jahr. Syst. 16: 163-216, lám. 9.

Loman, J.C.C. 1903. Vergleichend anatomische Untersuchungen an chilenischen und Opilioniden. *In*, Plate, Fauna Chilensis, Zool. Jahr. Suppl. 6(3): 117-199, láms. 10-13.

Mello-Leitao, C. de 1931. Notas sobre Arachnideos argentinos. Ann. Acad. Bras. Cienc. 3(2): 83-97, 5 figs.

Mello-Leitao, C. de 1932. Opilioes do Brasil. Rev. Paulista 17(2): 1-505, 60 láms.

Mello-Leitao, C. de 1936. Etude sur les arachnides de Papudo et Constitución (Chile), recueillis par le Prof. Dr. Carlos Porter. Rev. Chil. Hist. Nat. 40: 112-129, láms. 10-15, figs. 8-10.

Mello-Leitao, C. de 1937. Cuatro géneros nuevos de Pachylinae. Rev. Chil. Hist. Nat. 41: 149-156.

Mello-Leitao, C. de 1938. Palpatores Sul Americanos. An. Acad. Bras. Cienc. 10(4): 317-337.

Mello-Leitao, C. de 1939. Les arachnides et la zoogeographie de l'Argentine. Physis, 17: 601-630.

Mello-Leitao, C. de 1943. Arácnidos de Maullín. Rev. Chil. Hist. Nat. 45: 136-143, figs. 4-7.

Mello-Leitao, C. de 1945. Consideracoes sobre o genero *Eusarcus* Perty e descricao de quatro novos Laniatores. An. Acad. Bras. Cienc. 17(2): 149-162.

Mello-Leitao, C. de 1946. Nuevos Arácnidos Sudamericanos de las colecciones del Museo de Historia Natural de Montevideo. Com. Zool. Mus. Hist. Nat., Montevideo. 2(35): 1-10, lám. 1.

Mello-Leitao, C. de 1949. Familias, subfamilias, especie e géneros novos de Opilioes e notas de sinonimia. Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro. Zool. 94: 1-33, figs. 1-9.

Muñoz-Cuevas, A. 1969. Recherches sur les Opilions (Arachnida, Gonyleptidae) du Chili. I. Description d'une nouvelle espéce: *Pachylus quinamavidensis*, et remarque sur la morphologie genitale du genre *Pachylus* C.L. Koch. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 41(2): 490-497.

Muñoz-Cuevas, A. 1969. Recherches sur les Opilions (Arachnides, Fam. Gonyleptidae) du Chili. II. Description d'une nouvelle espéce: *Pachylus vachoni* et distribution geografique du genre *Pachylus*. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 41(6): 1391-1397, figs. 1-13.

Muñoz-Cuevas, A. 1970. Contribution a la connaissance de la famille des Triaenonychidae du Chili (Opilions, Laniatores). Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 42(5): 872-880.

Muñoz-Cuevas, A. 1970. Etude du tarse, de l' apotele et de la formation des griffes au course du developpement post-embryonnaire chez *Pachylus quinamavidensis*. (Arachnides, Opilions, Gonyleptidae). Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 42(5): 1027-1036.

Muñoz-Cuevas, A. 1970. Etude du developpement embryonnaire de *Pachylus quinamavidensis*. (Arachnides, Opilions, Laniatores). Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 42(6): 1238-1250.

Muñoz-Cuevas, A. 1971. Contribution a l'etude du developpement postembryonnaire de *Pachylus quinamavidensis* Muñoz Cuevas. (Arachnide, Opilions, Laniatores). Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Zool. 12(12): 629-641.

Muñoz-Cuevas, A. 1971. Redescription de *Nuncia americana* Roewer et étude de la morphologie génitale. (Opiliones: Laniatores: Triaenonychydae). Senck. Biol. 52(1/2): 97-101.

Muñoz-Cuevas, A. 1971. Contribution á la connaissance de la Famille des Triaenonychidae du Chili (Opilions, Laniatores). I. Description du nouveau genre *Chilenuncia* et remarques sur l'ecologie et la répartition géographique des espéces chiliennes de la familie. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 2ª serie, 42(5): 872-880, figs. 1-28.

Muñoz-Cuevas, A. 1972. Presencia de la tribu Triaenobunini en Chile. Descripción del nuevo género y de la nueva especie *Americobunus rinqueleti* (Arachnida, Opiliones, Trianonychidae). Physis 31(82): 1-7.

Muñoz-Cuevas, A. 1973. Embryogenese, organogenese et role des organes ventraux et neuraux de *Pachylus quinamavidensis* Muñoz (Arachnides, Opilions, Gonyleptidae). Comparaison avec les Annelides et d'autres Arthropodes. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Zool. 128(196): 1517-1537.

Muñoz-Cuevas, A. 1973. Sur les caracteres generiques de la famille des Gonyleptidae. (Arachnida, Opilions, Laniatores). Bull. Mus. Nat. d' Hist. Nat. Zool. 87(113): 225-234.

Muñoz-Cuevas, A. 1973. Description de *Americobunus juberthiei* n. gen. y n.sp. de Triaenobunini de Chile. (Arachnida, Opiliones, Triaenonychidae). Physis 32(84): 173-179.

Muñoz-Cuevas, A. y M. Vachon. 1979. Données sur le developpement postembryonnaire du tarse chez les Triaenonychidae et considerations sur la phylogenie de cette famille dans l'Amerique australe (Opilions, Arachnida). Rev. Arachnol. 2(6): 253-257.

Perty, M. 1817. Delectus Animalium articulatorum quae in Itinere per Brasiliam Annis 1817-20. Jussu et Auspiciis Maximiliani Josephi I. Bavariae Regis angustissimi peracto collegerunt J.B. de Spix et C.F.Ph. de Martius, 1830-34. Vol. 2.

Piza, Toledo De. 1942. Novos Opilioes do Chile. Rev. Brasil. Biol. 2(4): 387-390.

Pocock, R.J. 1903. Fifteen new species and two new genera of Tropical Southern Opiliones. Ann. Mag. Nat. Hist. Serv. 7, 11: 433-450, 2 láms.

Porter, C. 1920. Sobre algunos Artrópodos colectados en diversas localidades del país por los señores J.N. Thomas, José A. Campos, J.A. Wolffsohn, R. Barros V., etc. Rev. Chil. Hist. Nat. 24(6): 153-160.

Ringuelet,R. 1953. Adiciones a la Opiliofauna Argentina. Notas del Mus. La Plata. 16 (Zool. 137): 161-171.

Ringuelet, R. 1955. Vinculaciones faunísticas de la zona boscosa de Nahuel Huapi y el dominio zoogeográfico austral-cordillerano. Not. del Mus. La Plata, Zool. 18(160): 81-121.

Ringuelet, R. 1957. Biogeografía de los Arácnidos del Orden Opiliones. Contribuciones Científicas, Serie Zool. 1(1): 5-33.

Ringuelet, R. 1959. Los Arácnidos Argentinos del Orden Opiliones. Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. 5(2): 128-439, láms. 1-20.

Roewer, C.F. 1910. Revision der Opiliones Plagiostethi (Opiliones, Palpatores). I. Teil: Familie der Phalangiidae (Subfamilien: Gagrellini, Liobunini, Leptobunini). Abh. Ver. Hamburg. 19(4): 1-294.

Roewer, C.F. 1913. Die Familie der Gonyleptiden der Opiliones Laniatores. Arch. Naturg. 79-A (4-5): 1-256.

Roewer, C.F. 1915. Die Familien der Triaenonychidae der Opiliones Laniatores. Arch. Naturg. 80-A (12): 61-162.

Roewer, C.F. 1923. Die Webercknechte der Erde. Systematische Bearbeitug der bisher bekannten Opiliones. VI: 1-1116, 1212 figs.

Roewer, C.F. 1929. Weitere Webercknechte III. III Ergänzung der "Webercknechte der Erde" Abh. Nat. Ver. Bremen, 27(2): 179-284, 46 figs. 1 lám.

Roewer, C.F. 1931. Weitere Webercknechte V. V. Ergänzung der "Webercknechte der Erde 1923" Abh. Natur. Ver. Bremen, 28(2-3): 101-164, 26 figs.

Roewer, C.F. 1931. Uber Triaenonychiden VI. VI Ergänzung der "Webercknechte der Erde 1923" Zeitschr. Wissens, Zool. 138(1): 137-185, 31 figs.

Roewer, C.F. 1932. Weitere Webercknechte VII. VII Ergänzung der "Webercknechte der Erde 1923" (Cranainae), Arch. Naturg. Abt. B. N.F. 1(2): 275-350, Leipzig.

Roewer, C.F. 1938. Opiliones aus den Naturhistorischen Riksmuseum in Stockholm. Ark. Zool. 30-8(10): 1-10.

Roewer, C.F. 1943. Uber Gonyleptiden. Weitere Weberk. (Arach., Opil.). XI. Senckerbergiana 26(1/3): 12-68.

Roewer, C.F. 1953. Neotropische Gagrellinae (Opiliones, Arachnidae). Weitere Webercknechte XVII. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 29(1): 180-257, 36 figs.

Roewer, C.F. 1957. Uber Oilgolophinae, Caddinae, Sclerosomatinae, Leiobuninae, Neopilioninae und Leptobuninae. (Phalangiidae, Opiliones, Palpatores). (W. Weberck. XX). Senckenbergiana Biol. 38(5/6): 323-358.

Roewer, C.F. 1961. Opiliones aus Sud-Chile. Senckenbergiana Biol. 42 (1/2): 99-105.

Shear, W.A. 1975. The Opilionid family Caddidae in North America, with notes on species from other regions (Opiliones, Palpatores, Caddoidea). J. Arachnol. 2: 65-88.

Silvestri, F. 1904. Descrizione di un nuovo genere di Opilionidi del Chile. Redia, 2: 254-256, lám. 23, figs. 35-46.

Silvestri, F. 1906. Descrizione di un nuovo genere di Opilionidi del Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 10(1): 32-34.

Simon, E. 1884. Arachnides recueillis par la Mission du Cap Horn. Bull. Soc. Zool. France 9: 117-144.

Simon, E. 1891. Arachnides. *In*, Miss. Scient. Cap. Horn, 1882-83. Zool. 6(2): E-1-E-42, 2 láms.

Simon, E. 1902. Arachnoiden, excl. Acariden und Gonyleptiden. Hamb. Magalh. Sammelreise 6(4): 1-47.

Soares, B.M. 1945. Opilioes da Colecao do Museu Nacional do Río Janeiro. Arch. Zool. do Est. Sao Paulo 4(9): 341-394.

Soares, B.M. 1946. Opiliones do Departamento de Zoología. Arq. Zool. Est. Sao Paulo, 4(13): 485-534.

Soares, H. E.M. 1968. Contribuicao ao estudo dos Opilioes do Chile. (Opiliones: Gonyleptidae: Triaenonychidae). Papeis Avulsos Zool. 21(27): 259-272.

Soares, B.M. y H.E.M. Soares 1948. Monografía dos géneros de Opilioes Neotropicos I. Arq. Zool. Est. Sao Paulo, 5(9): 553-636.

Soares, B.M. y H.E.M. Soares 1949. Monografía dos géneros de Opilioes Neotropicos, II. Arq. Zool. Est. Sao Paulo, 7(2): 149-240.

Soares, B.M. y H.E.M. Soares 1954. Monografía dos géneros de Opilioes Neotropicos, III. Arq. Zool. Est. Sao Paulo, 8(9): 225-302.

Soerensen, W. 1884. Opiliones Laniatores (Gonyleptides W.S. olim), Musei Hauniensis. Naturh. Tidskr. 3(14): 555-646.

Soerensen, W. 1902. Gonyleptiden (Opiliones, Laniatores). *In*, Ergeb. Hamb. Magalh. Sammelr. 2: 1-36.

ESTUDIO PARASITOLOGICO DE *MERLUCCIUS AUSTRALIS* (HUTTON, 1872) (PISCES: MERLUCCIDAE): ASPECTOS SISTEMATICOS, ESTADISTICOS Y ZOOGEOGRAFICOS.

A parasitological study of *Merluccius australis* (Hutton, 1872)(Pisces: Merluccidae): Systematic, statistical and zoogeographic aspects.

JACQUELINE FERNANDEZ B.*

RESUMEN

Se estudiaron los parásitos de 100 ejemplares de *Merluccius australis* (Hutton, 1872) provenientes de Isla Guafo (43° 36′ S; 74° 43′ O), encontrando 13 especies de parásitos pertenecientes a 4 phyla distintos. Copépoda: *Trifur puntaniger,* Thomé, 1963; *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912; *Neobrachiella insidiosa* f. *lageniformis* Kabata, 1979; Monogenea: *Anthocotyle merlucci* (Van Beneden and Hesse, 1863); Digenea: *Aporocotyle* sp. y *Derogenes varicus* (Muller, 1784); Cestoda: *Clestobothrium crassiceps* Rudolphi, 1819; *Hepatoxilon trichiuri* (Holton, 1802) (post-larva); *Grillotia heptanchi* (Vaullegeard, 1899) (plerocercoide), *Scolex pleuronectis* Muller, 1788 y estados larvales no identificados; Nemátoda: *Anisakis* sp. (larva); *Hysterothylacium* sp. (larvas y adultos); Acanthocephala: *Corynosoma* sp. (acantelas).

Para cada uno de estos parásitos se realizó un análisis estadístico simple para determinar prevalencia, intensidad, rango, correlación y parasitismo diferencial entre machos y hembras del hospedador, así como para observar variación de algunos parásitos con la talla del pez.

Se discute, además, la presencia de ciertos parásitos usados como indicadores zoogeográficos, postulándose un origen atlántico para *Merluccius australis*, a diferencia del origen pacífico de *Merluccius gayi.*

ABSTRACT

One hundred specimens of *Merluccius australis* (Hutton, 1872) from Guafo Island (43° 36′ S; 74° 43′ O), were studied. The following parasites belonging to 13 species in 4 phyla were found on the specimens studied: Copepoda: *Trifur puntaniger* Thomé, 1963; *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912 and *Neobrachiella insidiosa* f. *lageniformis* Kabata, 1979; Monogenea: *Anthocotyle merlucci* (Van Beneden and Hesse, 1863); Digenea: *Aporocotyle* sp. and *Derogenes varicus* (Muller, 1784); Cestoda: *Clestobothrium crassiceps* Rudolphi, 1819; *Hepatoxilon trichiuri* (Holton, 1802) (post-larvae); *Grillotia heptanchi* (Vaullegeard, 1899) (plerocercoid); *Scolex pleuronectis* Muller, 1788 and several larval stages unidentified; Nematoda: *Anisakis* sp. (larvae), *Hysterothylacium* sp. (larvae and adults); Acanthocephala: *Corynosoma* sp. (acanthella).

For each of the parasite species, a simple statistical analysis was made to determine prevalence, intensity, range, correlation and differential parasitism between male and female hosts. Variability of parasites with host size is discussed.

The use of parasites as zoogeographic indicators is discussed. The Atlantic origin of *Merluccius australis* is suggested in opposition to the Pacific origin of *Merluccius gayi.*

Keywords: Fish parasites. *Merluccius australis.* Southeastern Pacific. Taxonomy. Zoogeography.

INTRODUCCION

El género *Merluccius* en el Pacífico Sur Oriental está representado por dos especies, *Merluccius gayi* y *M. australis.* Esta última presenta dos poblaciones, una en Nueva Zelandia y otra Patagónica, que se distribuye entre los 40°S y 57°S en Chile, y entre los 49°S y 55°S en la costa argentina (Inada, 1981). Para Chile, *M. australis* constituye un importante recurso pes-

*Depto. Zoología. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

quero, explotado principalmente por buques factoría, y que llega a conformar el 45,9% de la biomasa total de recursos demersales entre los 52°S y 57°S (Avilés y Aguayo, 1977).

Desde un punto de vista parasitológico, *M. gayi* se puede considerar estudiada (Carvajal et al., 1979 a; Kabata y Ho, 1981), pero el estudio de los parásitos de *M. australis* es escaso, ya que de éstos, se conocen sólo dos larvas de cestodes, *Grillotia heptanchi* (Carvajal y Campbell, 1979) y *Hepatoxilon trichiuri* (Tagle, 1951); un nemátodo, *Anisakis* sp. (Menezes y Lima, 1980) y el copépodo *Sphyrion kingi* (Atria, 1977).

La necesidad de completar este estudio se basa en la importancia de este recurso pesquero y en la necesidad de conocer a futuro los efectos de los parásitos sobre la biomasa de éste u otro recurso, ya sea como regulador biológico de la población o como inhibidor del desarrollo individual. Además constituye un aporte al conocimiento de los parásitos del género *Merluccius* en el mundo, con su respectiva implicancia en el desarrollo de las teorías zoogeográficas referentes a su origen y dispersión.

MATERIALES Y METODOS

Durante enero de 1982 se recolectaron 100 ejemplares de *M. australis* en la planta de la Pesquera Eicomar Ltda., los cuales provenían de un barco de arrastre que operaba a la cuadra de Isla Guafo (43°36'S; 74°43'O). Todos los ejemplares fueron numerados, medidos (longitud total), pesados y sexados por examen de las gónadas.

Se examinó el tegumento, aletas, branquias, vísceras, cavidad celómica y musculatura, cuantificando los parásitos encontrados. El examen de branquias incluyó arterias y filamentos branquiales; las vísceras se revisaron externa e internamente; la mucosa y submucosa intestinal fue separada y el contenido estomacal e intestinal fue examinado en detalle. Bacterias, virus, hongos y protozoos no fueron considerados.

Todos los parásitos fueron fijados en formalina al 7% y traspasados posteriormente a alcohol etílico al 70%. Algunos monogeneos, digeneos, cestodes y acantocéfalos fueron teñidos con Carmín acético de Semichon o Hematoxilina Delafield y montados en Bálsamo de Canadá o Gelatina-Glicerina. Los nemátodos fueron diafanizados con lactofenol de Aman.

En la identificación del material obtenido se siguieron los criterios utilizados por Deardoff y Overstreet, 1980 y Smith y Wooten, 1978 para nemátodos; Wilson, 1917 y Ho, 1970 para copépodos; Yamaguti, 1971 para digeneos; Yamaguti, 1961 para monogeneos; Petrochenko, 1971 para acantocéfalos y por último Dollfus, 1942 y Yamaguti, 1959 para cestodes.

A cada especie de parásitos se le calculó el porcentaje de infección (= prevalencia), intensidad y rango, considerando el total y, posteriormente, machos y hembras por separado. Se aplicó un test X^2 para docimar la diferencia en el porcentaje de infección entre machos y hembras, y un test t-student para las diferencias en intensidad.

Se calculó además, para cada parásito, el coeficiente de correlación (R) entre el número de parásitos y la talla del pez. Para los casos en que fue significativo, se efectuó una regresión lineal simple para obtener la correspondiente ecuación de la recta. Para dichos cálculos se utilizó el programa P4-B-12 de una minicomputadora Sharp PC-1211.

Finalmente, se realizaron gráficas para cada parásito con curvas de prevalencia e intensidad versus la talla del hospedador, con el fin de observar cambios en los parámetros según el tamaño del pez. Para estos efectos se dividió a los peces en 6 grupos según su talla, con intervalos de 6 cm. El número de clases, rango de las tallas y número de peces por clase, se exponen en la tabla I.

Porcentaje de infección o prevalencia, es el porcentaje de hospedadores infectados con un determinado parásito; intensidad es el número promedio de parásitos por pez infectado en una muestra y rango es el número máximo y mínimo de parásitos en un hospedador o conjunto definido de ellos.

Tabla I

Clases en que fueron agrupados los 100 ejemplares de *Merluccius australis* con sus respectivos rangos de talla y número de peces de cada una de ellas

Clase	Talla (cm)	N° de peces por clase (N)
1	58-64	24
2	65-71	46
3	72-78	15
4	79-85	8
5	86-92	3
6	93-99	4

RESULTADOS

En las 100 merluzas muestreadas, los rangos de talla fluctuaron entre 58 y 98 cm, con una media de 70 cm y una desviación éstandar de 8,72, mientras que los pesos fluctuaron entre 1140 y 7140 gr con una media de 2325 gr y una desviación éstandar de 1112,95. De las 100 muestras, 51 eran machos y 49 hembras, siendo no significativa la diferencia ($P<0.05$).

Los parásitos encontrados, su localización, porcentaje de infección, intensidad y rango se indican en la tabla II. Las más altas prevalencias e intensidades corresponden a los nemátodos *Anisakis* sp. e *Hysterothylacium* sp. (larvas y adultos), al cestode *Clestobothrium crassiceps* y al digeneo *Aporocotyle* sp., el resto de los parásitos presentan prevalencias inferiores al 50%, con intensidades menores que 5.

Entre los copépodos, *C. palpifer* es el que presenta la mayor prevalencia e intensidad, encontrándose hasta 14 individuos en un solo ejemplar de *M. australis.*

En el grupo de los tremátodos, la prevalencia de *A. merlucci* y *Aporocotyle* sp. es comparable (43% y 42% respectivamente), pero este último presenta una intensidad mayor (14) hallándose hasta 31 individuos en un solo pez. De los cestodes encontrados, *C. crassiceps* es el de mayor prevalencia e intensidad, encontrándose hasta 110 individuos en un solo pez.

Considerando el sexo de *M. australis* como factor influyente sobre ciertos parámetros parasitológicos, se observa una prevalencia significativamente mayor en las hembras que en los machos parasitados por *H. trichiuri* y *Corynosoma* sp. Contrariamente, la prevalencia de *Hysterothylacium* sp. (larvas) es significativamente mayor en los machos que en las hembras. En relación a los valores de intensidad, estos son significativamente mayores en las hembras que en los machos para la infección por *Corynosoma* sp. y *Anisakis* sp. (tabla III).

La prevalencia e intensidad de los diferentes parásitos está estrechamente relacionada con la longitud del hospedador como lo muestra la figura 1. Los copépodos *Trifur puntaniger* y *N. insidiosa* f. *lageniformis,* se encontrarían solamente en las tallas inferiores, mientras que *C. palpifer* es relativamente constante tanto en prevalencia como en intensidad a lo largo de todas las tallas. *Aporocotyle* sp. tiende a disminuir su prevalencia y aumentar la intensidad en los peces mayores. *H. trichiuri, C. crassiceps* y *G. heptanchi,* aumentan tanto la prevalencia como la intensidad junto con la talla del pez. *Hysterothylacium* sp. y *Anisakis* sp. presentan una prevalencia máxima a lo largo de todas las tallas, tendiendo a aumentar la intensidad junto con la talla del pez. En las restantes especies la relación no es tan aparente. Estos gráficos indican principalmente tendencias y no deben ser considerados puntualmente, ya que algunas de las clases, el número de peces que las componen es relativamente bajo, como se ve en la tabla I.

De los parásitos encontrados en *M. australis,* 4 presentan una correlación significativa. ($P<0,01$) entre la longitud del pez y el número de parásitos. Las especies en cuestión son: *C. crassiceps* ($R= 0,4$; $y -50 + 0,92\times$); *H. trichiuri* ($R= 0,61$; $y = -8,6 = 0,13\times$); *G. heptanchi* ($R= 0,336$; $y = -14 + 0,023\times$) y *Anisakis* sp. ($R= 0,64$; $y = -804 + 12,5\times$).

DISCUSION

Taxonomía y Cuantificación

De las cuatro especies citadas en la literatura como parásitos de *M. australis* (Atria, 1977; Carvajal y Campbell, 1979; Menezes y Lima,

Tabla II
Localización, porcentaje de infección, intensidad y rango de cada uno de los parásitos encontrados en *Merluccius australis* (Hutton, 1872).

Parásito	Localización	% Infección	Intensidad	Rango
COPEPODA				
Trifur puntaniger Thomé, 1963	Ectoparásito musculatura	11	1,4	1-3
Neobrachiella insidiosa f. *lageniformis* Kabata, 1979	Filamentos branquiales	18	3,1	1-14
Chondracanthus palpifer Wilson, 1912	Mucosa bucal, arcos branquiales	30	3,2	1-14
MONOGENEA				
Anthocotyle merlucci Van Beneden & Hesse, 1863	Filamentos branquiales	43	2,6	1-8
DIGENEA				
Aporocotyle sp.	Cono arterial, aorta, vasos sanguíneos	82	14	1-35
Derogenes varicus (Muller, 1784)	Intestino	—	—	—
CESTODA				
Clestobothrium crassiceps Rudolphi, 1819	Intestino	95	15,2	1-110
Hepatoxylon trichiuri (Holton, 1802)	Celoma	34	2	1-12
Grillotia heptanchi (Vaullegeard, 1899)	Mesenterios, musculatura	16	1,5	1-4
Larvas n/id.	Mesenterios, musculatura	35	1,5	1-7
Scolex pleuronectis Muller, 1788	Intestino	—	—	—
NEMATODA				
Anisakis sp.	Mesenterios	100	69,1	1-980
Hysterothylacium sp.	Intestino	94	60,3	1-260
Hysterothylacium sp. (larva)	Mesenterios	64	2,9	1-13
Contracaecum sp.	Mesentarios	17	2,2	1-11
ACANTHOCEPHALA				
Corynosoma sp.	Mesenterios	14	1,3	1-3

Tabla III

Porcentaje de infección, intensidad y rango para machos y hembras de *Merluccius australis* por separado, con sus correspondientes valores calculados de X^2 y t-test (Zc) para los dos primeros parámetros

	HEMBRAS N° 49		MACHOS N° 51			
	% Infección	Intensidad (rango)	% de Infección	Intensidad (rango)	X^2 (%)	Zc. (Int.)
T. puntaniger	7	1 (1)	4	1,8 (1-3)	1,90	1,81
N. insidiosa f. *lageniformis*	10	3,6 (1-14)	8	2,5 (1-6)	0,61	0,80
C. palpifer	14	3,3 (1-14)	16	3,1 (1-12)	0,13	0,34
A. merlucci	22	2,6 (1-8)	21	2,5 (1-8)	0,16	0,20
Aporocotyle sp.	41	6,8 (1-31)	41	7,9 (1-35)	0,033	0,70
C. crassiceps	47	19,2 (1-110)	48	11,3 (1-90)	0,017	0,46
H. trichiuri	21	2,6 (1-11)	14	2,1 (1-12)	4,41 *	0,50
G. heptanchi	7	1,6 (1-4)	9	1,3 (1-3)	0,35	0,53
Corynosoma sp.	11	1,6 (1-4)	3	1 (1)	9,77 *	2,17 *
Hysterothylacium sp.	17	60,6 (1-169)	47	62,9 (1-260)	0,075	0,21
Contracaecum sp.	7	2,3 (1-7)	10	2,2 (1-11)	0,83	0,072
Hysterothylacium sp. (larva)	25	3,4 (1-11)	39	2,8 (1-13)	5,08 *	0,33
Anisakis sp.	49	107,4 (1-980)	51	30,7 (1-354)	00	2,26 *

*: Valor significativo al 0,05%.

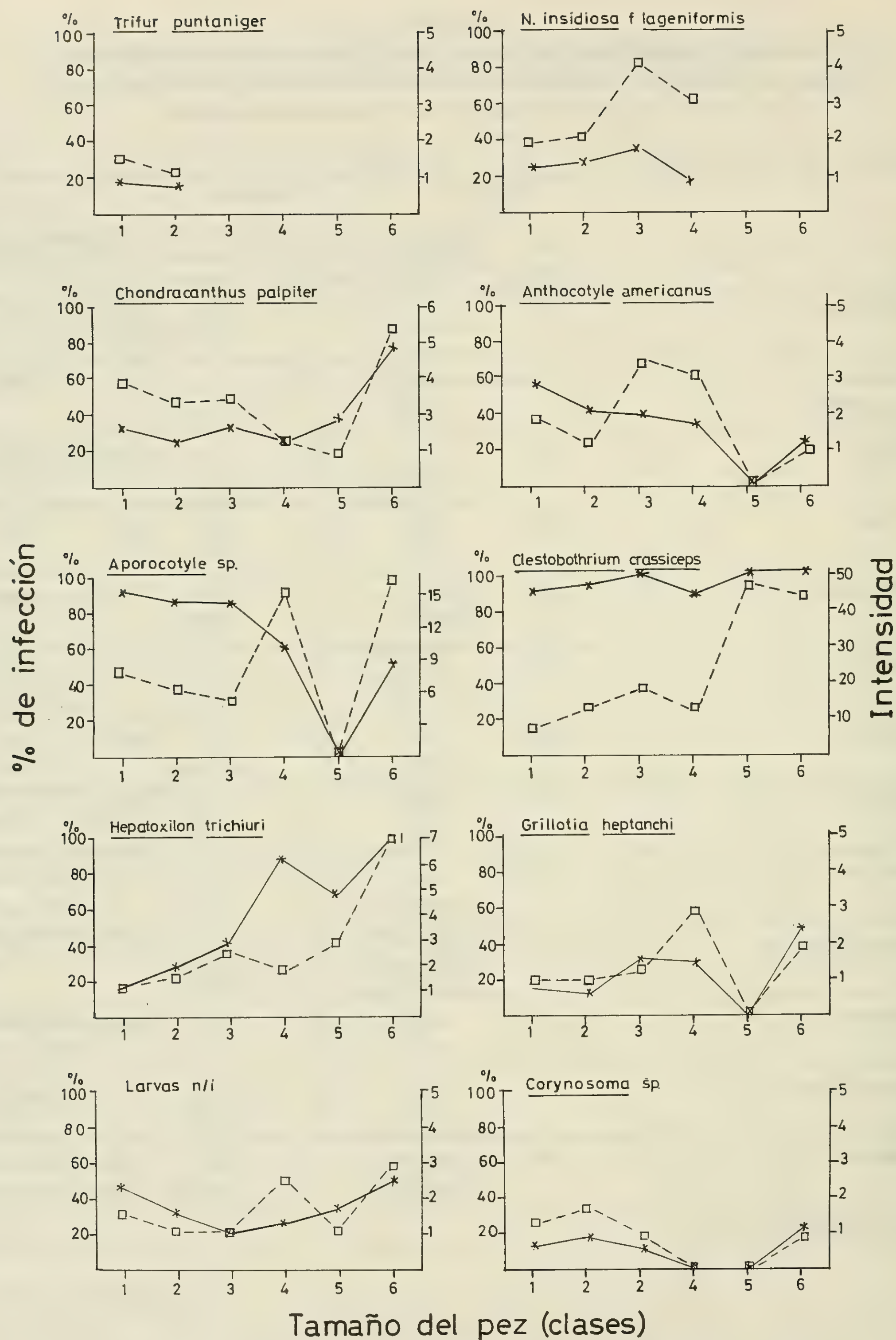
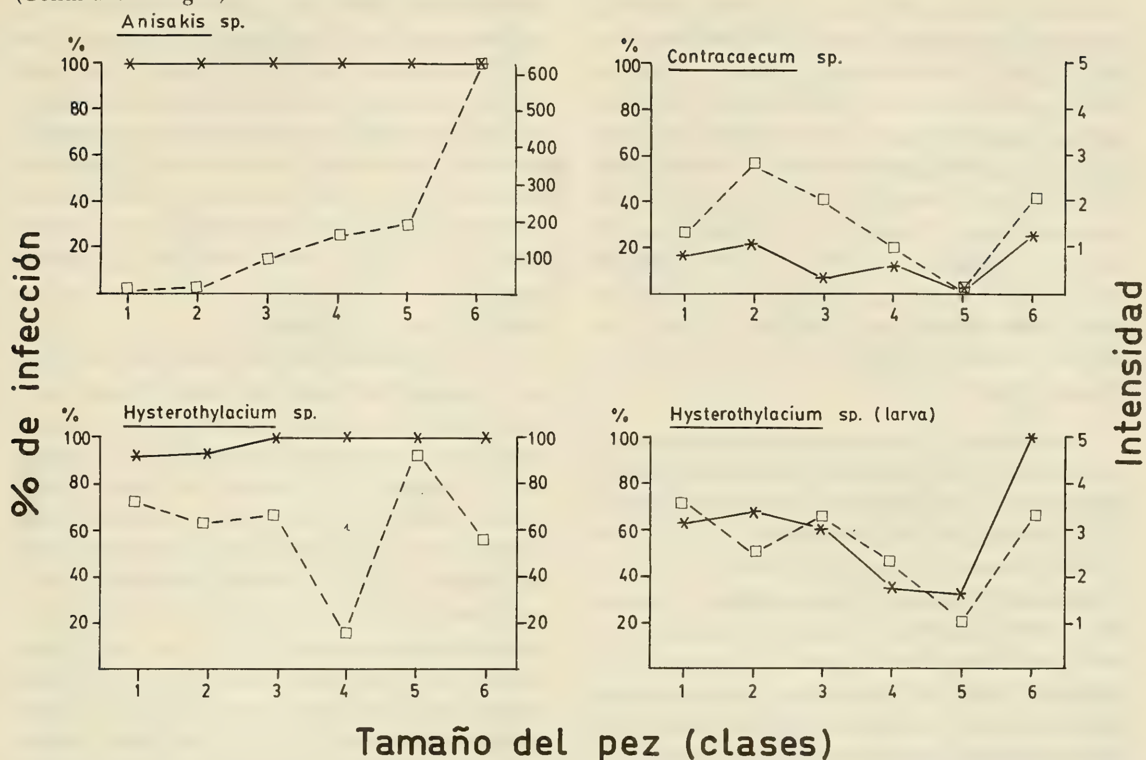


Fig. 1. Cambio en la prevalencia (% de infección) e intensidad de infección de los parásitos con la talla de *Merluccius australis* (Hutton, 1872). ________: % de infección; _ _ _ _ _ _: intensidad. (Las tallas correspondientes a las diferentes clases de edad se indican en la tabla I).

(Continuación Fig. 1)



1980; Tagle, 1951), sólo se constató la presencia de tres de ellos: *H. trichiuri, G. heptanchi* y *Anisakis* sp. En la literatura se cita la presencia de *Sphiryon kingi* en *Merluccius polylepis (=M. australis)* proveniente de Isla Guafo, el mismo lugar en que se realizó este estudio. Su real presencia se cuestiona, ya que en el transcurso del muestreo fue posible revisar externamente unos 3000 ejemplares de *M. australis,* no siendo encontrados en éstos, pero sí en congrios dorados (*Genypterus blacodes*) provenientes de la misma área.

Del total de especies encontradas, *T. puntaniger, N. insidiosa* f. *lageniformis, A. merlucci, Aporocotyle* sp. y *Derogenes varicus* constituyen el primer registro para Chile.

Ninguno de los parásitos encontrados había sido cuantificado con anterioridad, por lo cual, los encontrados en *M. australis* sólo pueden ser comparados con los de otros peces.

Thulin, 1980, señala la presencia de *Aporocotyle simplex* en *Hippoglossoides platessoides, Limanda limanda* y *Pleuronectes platessa,* con una prevalencia y rango de 98% y 1-49; 27% y 1-12; 13% y 2-19, respectivamente. Durán y Oliva (1980) encuentran 2 ejemplares de *Aporocotyle* sp. en un solo ejemplar de *Merluccius gayi peruanus* de un total de 140 que fueron examinados. Los valores encontrados en *M. australis,* 82% y 1-45, son sólo comparables a los encontrados por Thulin (1980) en *H. platessoides.*

Para *A. americanus,* Durán y Oliva (1980) encuentran una prevalencia de 4,6 con intensidad 1 en *M. gayi peruanus,* siendo los valores de *M. australis* mucho más elevados (43% y 2,6).

Un 16% de la muestra de *M. australis* se encontraba parasitada por *Grillotia heptanchi.* Carvajal et al. (1979a) encuentran que un 16,6% de su muestra de *M. gayi* está parasitada con *Grillotia dollfusi* en la zona central de Chile, siendo comparables ambos valores. Por otra parte, la presencia de este plerocercoide en *M. australis* indicaría que ésta puede (potencialmente) formar parte de la dieta de *Hexanchus*

griseus, hospedador definitivo de éste parásito. Los mismos autores, para *Clestobothrium* sp. de *M. gayi*, indican una prevalencia de sólo 6,6% con intensidad de 2,6 y rango 1-7. Durán y Oliva, op. cit., para *Clestobothrium crassiceps* en *M. gayi peruanus* indican una prevalencia de 28,6 con una intensidad de 2,5. Los valores encontrados en *M. australis*, 95%, 15,2 y 1-110, son muy superiores a los anteriores, por lo cual, la alimentación, diferente entre ambas especies de *Merluccius*, debe ser un factor de primer orden en la adquisición de los diferentes parásitos.

Comparando los valores de prevalencia e intensidad de *M. australis* para Anisakis sp. (100%, 69 y 1-980) con los dados por Carvajal et al., op. cit., para *M. gayi* (86,6%, 11,1 y 1-73) se observa una marcada diferencia, principalmente con relación a la intensidad y rango. Esto puede deberse a una acumulación creciente de estos vermes, tanto por adquisición de ellos desde sus primeros hospedadores (crustáceos) como desde otros hospedadores intermediarios, siendo entonces un hospedador paraténico para este parásito (Smith y Wooten, 1978). Esto es probable, ya que alrededor del 90% de las merluzas examinadas tenía ejemplares de *Macruronus magellanicus* en su contenido estomacal, la cual también está parasitada por larvas de *Anisakis* sp. (George Nascimento y Carvajal, 1980). A lo anterior se añaden los hallazgos de larvas de *Thynnascaris* sp. (probablemente *Hysterothylacium* sp.) e *Hysterothylacium* sp. en *Macruronus magellanicus* (Torres et al., 1979; Ortiz y Georges Nascimento, 1982, com. pers., respectivamente), que podrían explicar la alta prevalencia e intensidad de adultos de *Hysterothylacium* sp. en *M. australis* (94% y 60,3), pudiendo ambos peces formar parte del ciclo de vida de este nemátodo.

Las diferencias encontradas en las prevalencias e intensidades de infección entre machos y hembras de *M. australis* para *H. trichiuri*, *Corynosoma* sp., *Hysterothylacium* sp. y *Anisakis* sp. no pueden ser debidas a diferencias en la composición por tallas de la muestra, ya que éstas no son significativamente distintas. Varios autores han postulado que el sexo del hospedador sería un factor determinante e influyente sobre las parasitosis de peces y mamíferos (Esch et al., 1977; Seidenberg et al., 1974); algunas de las explicaciones propuestas se basan en las diferencias en la composición de la dieta entre machos y hembras, común en muchas especies, el comportamiento diferencial y la resistencia fisiológica entre sexos (Kennedy, 1970). Puede ser que algunos de estos factores y otro desconocido sean las causales de esta diferencia.

La distribución diferencial de la prevalencia e intensidad según la talla del pez, en el sentido de un aumento continuo o un máximo constante como en *Hysterothylacium* sp. *Anisakis* sp., *C. crassiceps* y *H. trichiuri*, es comprensible considerando que los estados larvales como *Anisakis* sp. y *H. trichiuri*, no pueden escapar del hospedador por sí solos, tendiendo a acumularse con el transcurso del tiempo debido a las sucesivas infecciones. Por otra parte, para el caso de *Hysterothylacium* sp. y *C. crassiceps*, ambos estados adultos y que coexisten espacial y temporalmente en el pez, hay que considerar, además de las infecciones constantes del pez a través de su dieta, factores tales como el promedio de vida de estos parásitos (Kennedy, 1970, 1975), que aparentemente debe ser relativamente largo para ambos.

En relación a la ausencia de *T. puntaniger* y *N. insidiosa* f. *lageniformis* en las clases superiores, para el primero se supone una acción mecánica de desprendimiento, en que por roce contra objetos duros o por necrosis y pérdida de una pequeña sección muscular (con su posterior regeneración) podría el pez liberarse de dicho parásito. En el caso de *Neobrachiella*, se supone un mecanismo semejante al existente en las especies de *Clavella*, ambas semejantes en su morfología. Existe evidencia de que *Clavella* tiene un corto período de vida (Shotter, 1973) y los peces deben estar constantemente reinfectándose para mantener la población de *Clavella*. Por otra parte, los copepoditos son más propensos a la fijación en peces jóvenes que maduros, lo cual podría ser el resultado de una respuesta inmunológica o de un incremento de la corriente respiratoria del pez (Shotter, 1973) lo cual estaría dificultando mecánicamente la fijación.



Fig. 2. Teoría postulada por Kabata y Ho (1981) sobre el origen y dispersión del género *Merluccius*. Las especies consideradas son: 1. *M. Merluccius*; 2. *M. polli*; 3. *M. senegalensis*; 4. *M. capensis*; 5. *M. paradoxus*; 6. *M. bilineris*; 7. *M. albidus*; 8. *M. hubbsi*; 9. *M. gayi*; 10. *M. angustimanus*; 11. *M. productus*; 12. *M. australis*.

Aspectos zoogeográficos

El género *Merluccius* es objeto de una continua e intensa pesca en la mayoría de las regiones donde existe, por lo cual ha atraido considerablemente la atención de muchos investigadores. Es así como uno de los puntos que se ha tratado dentro del conocimiento científico, es el centro de origen y posibles rutas de dispersión de dicho género. En la actualidad este problema se enfoca con dos criterios diferentes, uno basado en estudios ictiológicos (Svetovidov, 1948; Inada, 1981) y otro en estudios parasitológicos (Szidat, 1955; Kabata y Ho, 1981), siendo ambos apoyados por las evidencias paleontológicas.

El problema enfocado a través de los parásitos, se fundamenta en el hecho de que los animales son acompañados en sus migraciones por sus parásitos, de manera que la colonización de nuevas áreas puede significar la pérdida de los parásitos iniciales y/o la adquisición de nuevas especies, ya sea por especiación de los originales o por transferencia de nuevas formas desde otros peces (Kabata y Ho, 1981). En este punto hay que considerar, sin embargo, que no todos los parásitos pueden ser usados para estos fines (aspectos zoogeográficos del hospedador) ya que la especificidad es uno de los requisitos fundamentales.

Con respecto a *Merluccius*, Kabata y Ho, op. cit., señalan que sólo 5 de todos los copépodos presentes en *Merluccius* le son estrictamente específicos (v.g. *Chondracanthus merluccii, C. palpifer, Neobrachiella insidiosa, N. merluccii* y *Clavella stellata)*. El resto de los parásitos no presentan condiciones como para ser considerados especies indicadoras.

La comparación de los parásitos de *M. australis* de la costa sur de Chile con *M. gayi* de la costa centronorte, evidencia importantes diferencias, especialmente en aquellas especies utilizadas como indicadores zoogeográficos, lo

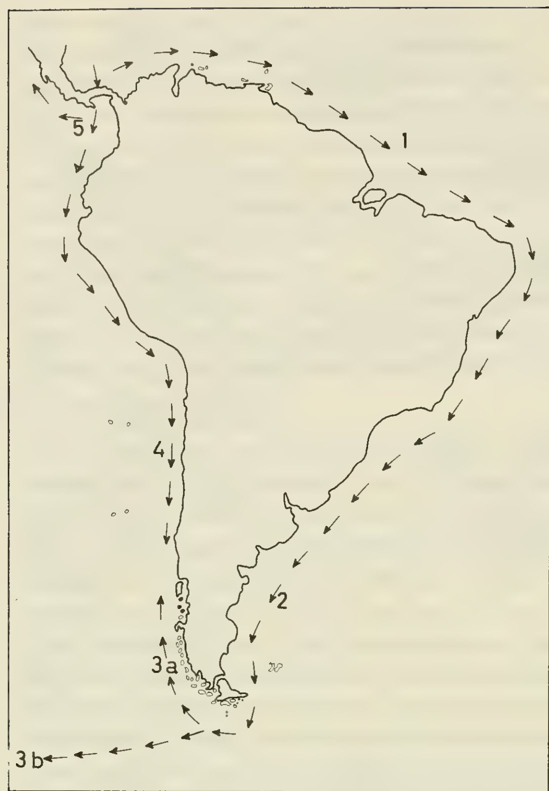


Fig. 3. Posible origen y dispersión de las especies de *Merluccius* del cono sur de América en base a los parásitos encontrados en *M. australis* (Hutton, 1872). Las especies indicadas son: 1. *M. albidus*; 2. *M. hubbsi*; 3a. *M. australis*, población Patagónica; 3b. *M. australis*, población Neozelandesa; 4. *M. gayi*; 5. *M. angustimanus*.

cual sugiere un origen evolutivo distinto para ambas especies. Sin embargo, los parásitos de *M. australis*, coinciden con lo señalado para *M. hubbsi* del Atlántico argentino. La presencia de *N. insidiosa* f. *lageniformis* y *C. palpifer* en *Merluccius australis*, ambas formas atlánticas, indicarían un origen atlántico para esta especie.

Esta hipótesis difiere de lo postulado por Inada (1981), quien señala un origen pacífico para *M. australis* y *M. hubbsi*, se contrapone además a lo planteado por Szidat (1955), quien señala el Pacífico Norte como centro de origen del género *Merluccius*, infiriendo un origen Pacífico para *M. hubbsi*, y, por último, la presente hipótesis coincide con lo señalado por Kabata y Ho (1981) respecto a las rutas de dispersión de las especies de *Merluccius* del cono sur de América por ellos conocidas, *M. gayi* y *M. hubbsi*. Cabe mencionar que estos autores desconocen la presencia de una población de *Merluccius australis (=M. polylepis)* en la costa sur de Chile, y suponen que la distribución de las otras dos especies *(M. gayi* y *M. hubbsi)* llega "hasta el extremo del continente", señalando a *M. hubbsi* como posible ancestro de *M. australis* de Nueva Zelandia (Fig. 2).

Con los datos obtenidos en el presente estudio, se corrobora y completa la teoría sostenida por Kabata y Ho (1981), postulando en definitiva que *M. australis* se habría originado en el Atlántico (a partir de *M. hubbsi)* dispersándose luego hacia el Pacífico Sur (población Patagónica) y Nueva Zelandia (población Neozelandesa) (Fig. 3).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Prof. Sr. Hugo I. Moyano por su apoyo y estímulo permanente durante la realización de este trabajo, y a los licenciados Marlene Gebauer, Mauricio Muñoz y César Villalba por la ayuda brindada durante el muestreo, todos ellos de la Universidad de Concepción. Agradezco también en forma muy especial al Dr. Juan Carvajal y Lic. Eduardo Durán, ambos de la Universidad Católica de Chile, por su ayuda en el emprendimiento de este estudio, y al Sr. Carlos Rojas, Jefe de Planta de la Pesquera Eicomar Ltda., por las facilidades prestadas durante la obtención de las muestras.

BIBLIOGRAFIA

Atria, G. 1977. Lista de copépodos asociados a organismos marinos en Chile (Caligoida, Lernaepoida y Cyclopoida). Not. Mensual Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 247-248: 3-7.

Avilés, S. y M. Aguayo. 1977. Merluza española, *Merluccius polylepis* Ginsburg. Teleostomi: Gadiformes: Merluccidae. *In*: Estado actual de las principales pesquerías nacionales. CORFO-IFOP. 29 págs.

Carvajal, J. y R.A. Campbell. 1979. Identificación de las larvas de cestodos tetrarínquidos presentes en las merluzas y congrios de Puerto Montt, Chile. Bol. Chile. Parasitol. 34: 65-67.

Carvajal, J., P. Cattan, C. Castillo y P. Schatte. 1979. Larval *Anisakis* and other helminths in the hake *Merluccius gayi* (Guichenot) from Chile. J. Fish. Biol. 15: 671-677.

Deardorf, T. y R. Overstreet. 1980. Review of *Hysterothylacium* and *Iheringascaris* (Both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the northern gulf of Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 93(4): 1035-1079.

Dollfus, R. 1942. Etudes critiques sur les tetrarhynques du Muséum de Paris. Arch. Mus. Natl. Hist. Nat. (Paris), 19: 1-466.

Durán, E. y M. Oliva. 1980. Estudio parasitológico en *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954. Bol. Chile. Parasit. 35: 18-21.

Esch, G., Hazen, T. y J. Aho. 1977. Parasitism and r-and k-selection. *In*: Esch, G. (ed.). Regulation of parasite populations, págs. 9-62. Academic Press Inc. Londres.

George-Nascimento, M. y J. Carvajal. 1980. Nuevos registros de nemátodos anisákidos en la fauna marina chilena. Bol. Chile. Parasit. 35: 15-18.

Ho, J-S. 1970. Revision of the genera of Chondracanthidae, a copepod family parasitic on marine fishes. Beaufortia 17 (229): 105-208.

Inada. T. 1981. Studies on merluccid fishes. Bull. Far. Seas Fish. Res. Lab. 18, 1-172.

Kabata, Z. y Ju-Shey Ho. 1981. The origin and dispersal of hake (Genus *Merluccius*: Pisces: Teleostei) as indicated by its copepod parasites. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 19, 381-404.

Kennedy, C.R. 1970. The population biology of helminths of British freshwater fish. *In*: A.E.R. Taylor y R. Muller (eds.). Aspects of fish parasitology (vol. 8). Symposium Brit. Soc. Parasitol. Blackwell Sci. Pub., Oxford and Edimburg.

Kennedy, C.R. 1975. Ecological animal parasitology. Blackwell Sci. Pub., Oxford and Edimburg.

Menezes, J., y F. Lima. 1980. "Anisakiose" larvar macica na pescada do Pacifico *Merluccius polylepis* Ginsburg. Bol. Inst. Nac. Invest. Pescas, Lisboa 3: 61-71.

Petrochenko, V. 1971. Acanthocephala of domestic and wild animals. Published for the National Science Foundation, Washington D.C. by the Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem. 1: 1-465; 2: 1-478.

Seidenberg, A.J., Kelley, P.C., Lubin, E.R. y J.D. Buffington. 1974. Helminths of the cotton rat in southern Virginia with comments on the sex ratios of parasitic nematode populations. Amer. Mid. Nat. 92: 320-326.

Shotter, R. 1973. Changes in the parasite fauna of withing *Odontogadus merlangus* L. with age and sex of the vicinity of the Isle of Man. J. Fish. Biol. 15, 671-677.

Smith, J. y R. Wooten. 1978. *Anisakis* and anisakiasis. 71 págs. *In*: Lumsden, W., Muller, R. y J. Baker (Eds.) Advances in Parasitology 16: 1-376. Academic Press, London.

Svetovidov, A. 1948. Fauna de USSR. Fishes. Gadiformes. Published for the National Science Foundation, Washington D.C. by the Israel Program of Scientific Translation. Jerusalem, 1962. 304 pp.

Szidat, T. 1955. La fauna de parásitos de *Merluccius hubbsi* como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género *Merluccius*. Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., B. Aires, 3(1): 1-54.

Tagle, I. 1951. Parásitos de la merluza. Bol. Inf. Paras. Chil. 6: 8-9.

Thulin, J. 1980. A redescription of the fish blood fluke, *Aporocotyle simplex* Odhner, 1900 (Digenea, Sanguinicolidae) with comments on its biology. Sarsia 65: 35-48.

Torres, P., Riquelme, M., Gallardo, M. y G. Pequeño. 1979. Presencia de larvas de *Thynnascaris* Dollfus, 1933 (Nematoda: Anisakidae) en peces marinos del centro sur de Chile. Bol. Chile. Parasit. 34: 87-91.

Wilson, C.B. 1917. North American Parasitic copepods belonging to the Lernaeidae with a revision of the entire family. Proc. U.S. Nat. Mus. 53: 1-150.

Yamaguti, S. 1959. Systema Helminthum. Interscience Publisher, New York, London. 2: 1-860.

Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum. Interscience Publisher, New York, London, 4: 1-699.

Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Co. 1ª Edic. 1: 1-1074; 2: 1-349. Tokio. Japón.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 43-47, 1985.

POSICION TAXONOMICA Y REDESCRIPCION DE *PROCALUS VIRIDIS* (PHILIPPI Y PHILIPPI, 1864) (COLEOPTERA-CHRYSOMELIDAE)

Taxonomic status and redescription of *Procalus viridis* (Philippi and Philippi, 1864) (Coleoptera-Chrysomelidae)

VIVIANE JEREZ R.*

RESUMEN

Se establece la correcta identidad de *Procalus viridis* (Philippi y Philippi, 1864); se redescribe la especie y se designan su lectotipo y neoalotipo. *P. bipunctata* (Allard, 1887) es considerada sinónimo de *P. viridis*.

ABSTRACT

The correct identity and description of the species *Procalus viridis* (Philippi and Philippi, 1864), the lectotype and the neoallotype are proposed. *P. bipunctata* (Allard, 1887) is considered synonymic with *P. viridis*.

Keywords: Chrysomelidae. *Procalus viridis*. Taxonomy. Neotropical fauna. Chile.

INTRODUCCION

R. Philippi y F. Philippi (1864) describieron en forma muy general a *Coelomera viridis* especie que fue asignada por Duvivier (1884) al género *Procalus* (Clark, 1865). Posteriormente, Laboissière (1932) consideró a *P. viridis* como una variedad de *P. mutans* (Blanchard 1851), criterio que fue compartido por Bechyné (1951).

Por otra parte, Allard (1887) describió para Chile a *Elithia bipunctata*, especie que también fue considerada por Bechyné (1956) como sinónimo de *P. mutans*.

Finalmente, Camousseight (1980) entre los tipos de Insectos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (M.N.H.N.) señala la presencia de un holotipo (N° 3123) y un paratipo (N° 3124) de *Coelomera viridis* Phil. y Phil., 1864.

Al respecto, Philippi y Philippi (1864) indican que su descripción está basada en varios ejemplares pero no designaron un holotipo por lo que esta serie estaría representada por sintipos. De estos se desprende que la designación por Camousseight (1980) de un holotipo y paratipo no tiene asidero. Por lo tanto, el ejemplar número 3123 que corresponde a un macho es aquí designado lectotipo. Con respecto al otro ejemplar de la serie sintipo número 3124, el análisis de la morfología externa como de su genitalia revelan que corresponde a una hembra de *P. lenzi* (von Harold, 1887).

Al comparar el lectotipo de *P. viridis* con la descripción original y la serie sintipo de *P. mutans* y esto complementado con observaciones de terreno, nos muestra que se trata de dos

*Depto. Biología y Tecnología del Mar. Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 127. Talcahuano-*Chile*.

Tabla I

Comparación entre los caracteres morfológicos de *P. viridis* y *P. mutans*

	P. viridis	*P. mutans*
cabeza	verde	roja
tórax y abdomen	verde sin manchas	verde con manchas en número y disposición variables
pronoto	2 a 4 manchas negras	4 manchas
antenas	café con manchas amarillas	negras
patas	rojas	negras con fémures rojos
edeago (vista dorsal)	semirectangular	semiovalado

especies diferentes (Tabla I). Por lo tanto, las consideraciones de Laboissière (1932) y Bechyné (1951) de que *P. viridis* era sinónimo de *P. mutans* no son correctas.

Finalmente, se comparó el lectotipo de *P. viridis* con el lectotipo de *P. bipunctata*; el análisis de la morfología y de la genitalia nos permite establecer que ambas especies son sinónimos, prevaleciendo la designación de Phil. y Phil. (1864) por prioridad. Es así que la sinonimia señalada por Bechyné (1956) entre *P. bipunctata* y *P. mutans* no tiene validez debido a lo señalado anteriormente.

Por lo tanto, y en vista de la confusión que existe para la correcta identificación, de *Procalus viridis* (Phil. y Phil., 1864), en el presente trabajo se redescribe la especie, se designa el lectotipo macho y se describe y designa su neoalotipo hembra.

PROCALUS VIRIDIS
(Philippi R. y F. Philippi)
Fig. 1

Coelomera viridis Philippi y Philippi, 1864 b: 393; Philippi, 1887: 170 (listado).

Procalus viridis (Phil.), Duvivier, 1884: CCCXIV (cambio de género); Blackwelder, 1946: 687 (listado); Bechyné, 1951: 94 (sinonimia); Jolivet, 1959: 9 (descripción ala).

Procalus mutans var, viridis (Phil.), Laboissière, 1932: 147 (cambio de tribu).

Procalus mutans (no Blanchard), Bechyné, 1956: 297 (sinonimia).

Elithia bipunctata, Allard, 1887: cc; Blackwelder, 1946: 692 (listado); Bechyné, 1956: 297 (sinonimia).

Lectotipo. Un macho con etiqueta de identificación: "*Coelomera viridis* Phil., Chile (Talcau), Tipo N° 1105, Holotipo N° 3123 M.N.H.N. Santiago, Chile es designado lectotipo. Este ejemplar está depositado en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Chile.

Diagnosis. Cuerpo y élitros verde intenso. Superficie del pronoto y élitros glabra. Pronoto con dos o cuatro manchas pequeñas, subcirculares de color negro. Abdomen de los machos con una foseta ovalada en el quinto esternito.

Descripción del macho,
Longitud: 7.0 mm - 7.2 mm (promedio)
Ancho: 3.9 mm - 4.1 mm (promedio)

Cabeza verde, vértex amarillento, superficie lisa; espacio interocular con una hendidura longitudinal profunda entre los alvéolos antenales; área frontoclipeal solevantada en forma triangular, con el vértice dirigido hacia arriba. Labro subcircular. Maxilas poco esclerozadas con lacinia y galea provistas de largos pelos; Palpos maxilares con cuatro segmentos de color negro; primer segmento corto y cuadrangular; segundo y tercero rectangulares y unas dos veces más largo que el primero; último

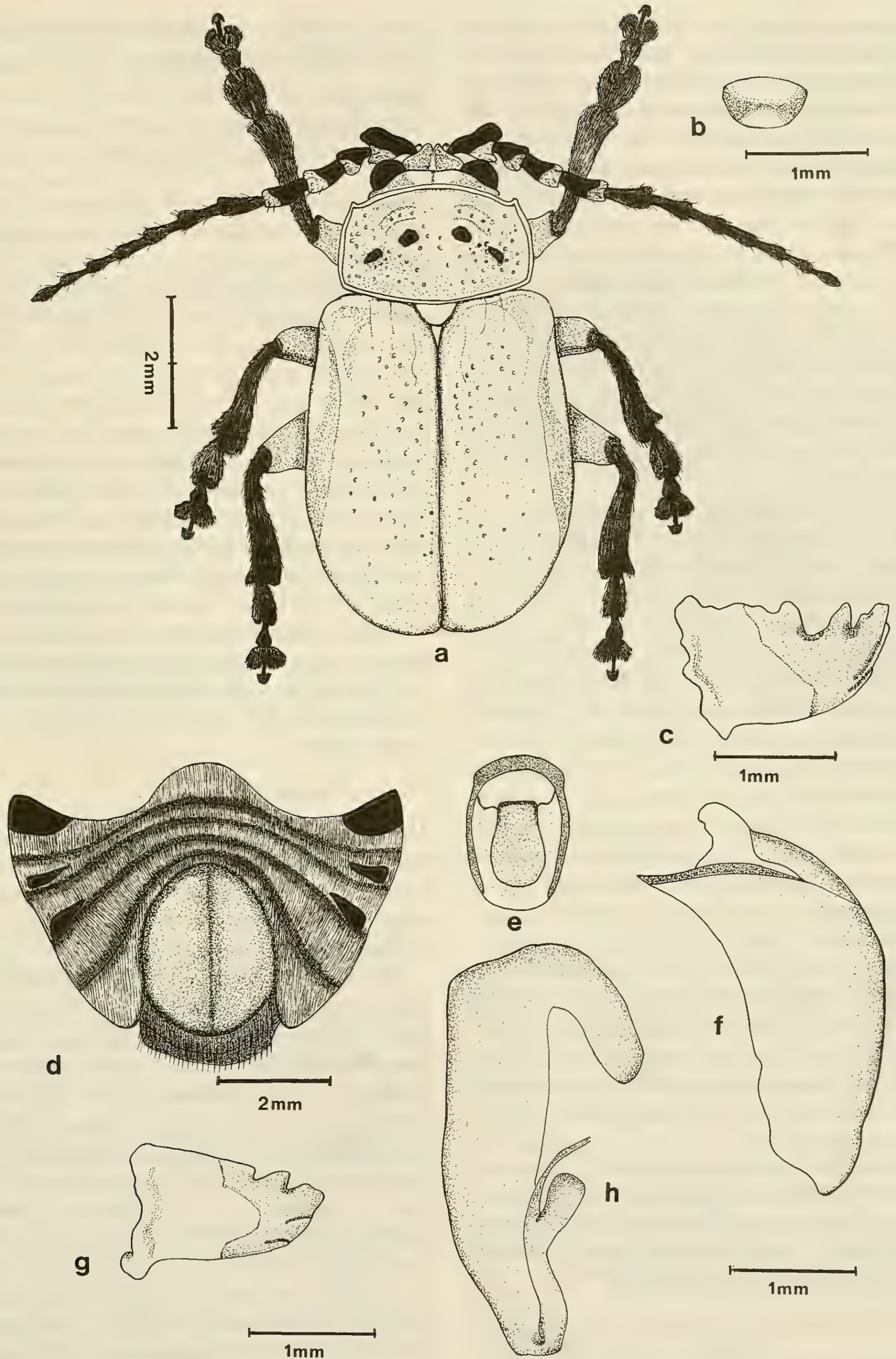


Fig. 1. *Procalus viridis*: *Macho*: a) Habitus; b) Labro; c) Mandíbula en vista lateral; d) Abdomen en vista ventral; e) edeago en vista dorsal; f) edeago en vista lateral; *Hembra*: g) Mandíbula en vista lateral; h) espermateca.

segmento ovalado y un poco más corto que los anteriores. Mandíbulas muy desarrolladas, convexas en vista lateral, con cinco dientes, de los cuales el tercero es romo en el ápice y un poco más largo que el resto; la mandíbula además presenta una profunda escotadura en el margen superior entre los dientes 1 y 2; Palpos labiales negros con tres segmentos. Ojos semiovalados, levemente escotados en su borde interno. Antenas filiformes alcanzan hasta el quinto esternito abdominal; primer segmento muy desarrollado, piriforme y casi dos veces más largo que el segundo; la antena alcanza su máximo ancho entre los segmentos 1 y 4, pilosidad escasa; el resto de los segmentos está provisto de abundante pilosidad corta y grisácea.

Pronoto subrectangular, débilmente convexo y carenado en todos los márgenes; ángulos anteriores ligeramente dirigidos hacia adelante; puntuación grande y concentrada hacia los márgenes laterales; puede presentar dos o cuatro manchas negras subcirculares. Escudo triangular del color general del cuerpo, sin puntuación. Elitros sobrepasan el abdomen, un poco más anchos que el pronoto y casi tres veces más largos que éste; borde interno dehiscente en el tercio posterior de la sutura; callo humeral forma un promontorio; márgenes laterales de los élitros plegados hacia las epipleuras, estas bien desarrolladas en la base, se adelgazan hacia el ápice; puntuación fina pero escasa.

Proesterno aguzado. Mesoesterno más ancho que el anterior. Mitad superior del proepisterno negra; meso y metaepisterno negros. Abdomen con el primer segmento más largo en su parte media que el resto de los segmentos; quinto segmento con una gran foseta central ovalada.

Patas rojas; borde posterior de los fémures acanalados; tibias con un diente apical; uñas bífidas. Pigidio dos veces más largo que ancho. Edeago corto y compacto con el extremo distal semi rectangular en vista dorsal.

Neoalotipo. Hembra. Chile, Prov. Valparaíso; Cerro La Campana; 15 - IV - 1982; Coll. V. Jerez.; ex. *Schinus latifolius*. Este ejemplar queda depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

Descripción.
Longitud: 7.8 mm - 8 mm (Promedio)
Ancho: 4.8 mm - 5 mm (Promedio)

Similar al macho pero de aspecto más robusto. Espacio interocular sin hendidura longitudinal; área frontoclipeal levemente solevantada. Labro subrectangular. Mandíbulas en vista lateral de aspecto plano, con cuatro dientes de los cuales el segundo es más largo y romo; escotadura superior muy poco notoria. Antenas filiformes más cortas que en el macho, alcanzan hasta el primer esternito abdominal; la forma de los segmentos de la antena es semejante al macho y sólo hay variaciones en la longitud y el ancho de ellos. Pronoto con cuatro manchas negras dispuestas en semicírculo y una impresión transversal en la mitad superior del disco. Elitros más anchos que el pronoto. Abdomen con cinco esternitos visibles, de longitud similar entre ellos y sin foseta. Pigidio tres veces más largo que ancho. Espermateca de forma característica y bien esclerozada.

Material examinado

Un ejemplar macho depositado en el Muséum National d'Histoire Naturelle, París y etiquetado: *Elithia bipunctata*, Chili, Ex. Musaeo E. Allard, 1899; Muséum Paris, Chili, Gay 15-43 es designado lectotipo.

18 ♂ y 19 ♀ *Provincia de Coquimbo*: 1 ♀ Palquico (Illapel), 18-10-80, Col. V. Jerez. *Provincia de Aconcagua*: 2 ♀ Aconcagua, SE Zapallar, 31-VIII-1967, Col: L. Peña. *Provincia de Santiago*: 1 ♀, El Cardonal Hda. San Miguel, 1953, Col: nn; 1 ♂, Stgo. El Tabo, 17-V-1961, leg. Hoffman; *Provincia de Valparaíso*: 14 ♂, Valparaíso, Cerro La Campana, 15-IV-1981, Col: V. Jerez; 12 ♀, Valparaíso, Cerro La Campana, 15-IV-1981, Col. V. Jerez; 1 ♀, Cuesta La Dormida, 9-XI-1972, Col. L. Peña; 1 ♀, Qda. Alvarado, 15-VIII-1982, Col: V. Jerez; 1 ♀, Algarrobo, XI-1970, Col: Ramírez; 1 ♂, Valparaíso, Algarrobo, 18-9-51, Col: Kuschel; 1 ♂, Valparaíso, Cerro La Campana, 15-IV-1982, Col. V. Jerez. 1 ♂, Cta. Zapata, IV-82, Col: J. Solervicens.

Planta hospedadora

Aunque Philippi y Philippi (1864) señalan que esta especie vive sobre *Duvaua dependente* actualmente conocida como *Schinus polygamus* (huingán), se ha colectado sólo sobre *Schinus latifolius* (molle).

Distribución geográfica

Se conoce solamente entre las provincias de Coquimbo y Valparaíso (30°30'S - 71°00'W y 33°00'S - 71°30'W).

DISCUSION

Los individuos de esta especie presentan gran uniformidad en la coloración del cuerpo y las patas; el dimorfismo sexual está dado por el gran tamaño de las antenas en los machos y además por la presencia de la foseta abdominal la cual podría tener una función de anclaje para la cópula.

La confusión creada en la correcta determinación de las especies de *Procalus* se debe a que los insectos conservados en las colecciones han perdido la coloración y el diseño, lo que los hace aparecer muy homogéneos. Esto se ha evitado colocando los ejemplares inmediatamente muertos y montados en alfileres, dentro de una estufa de secado a 45°C por tres días. Se observa que la coloración original de los individuos permanece inalterable.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece muy en especial al Dr. Jorge Artigas, Director del Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales de la Universidad de Concepción por acogerme en su Laboratorio y darme las facilidades para realizar este trabajo. A la Dra. Nicole Berti del Laboratorio d'Entomologie del Muséum National d'Histoire Naturelle, París, por la revisión del material tipo. Al Prof. Jaime Solervicens por la revisión del manuscrito y sus valiosas sugerencias y al Sr. Gerardo Arriagada por el envío de los tipos y material de colección del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.

BIBLIOGRAFIA

Allard, E. 1887. Diagnoses de quelques espèces nouvelles de Coleoptères phytophages. Bull. Soc. Ent. France: cc cci.

Bechyné, J. 1951. Chrysomeloidea américains nouveaux ou peu connus. (Coleoptera). Rev. Chil. Ent. *1*: 75-112.

__________. 1956. Reise des Herrn G. Frey in Sudamerika: Galerucidae (Col. Phytophaga.). Ent. Arb. Mus. Frey. 7: 241-357.

Blackwelder, R. 1946. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, The West Indies and South America. Bull U.S. Nat. Mus., *185* (part. 4): 627-757.

Blanchard, E. 1851. Fauna Chilena. Insectos. Coleópteros. In. Gay, Historia Física y Política de Chile. 5: 522-558.

Camousseight, A. 1980. Catálogo de los Tipos de Insecta depositados en la colección del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile). Pub. Oc. N° 32 Mus. Nac. Hist. Nat.: 1-45.

Clark, H. 1865. An examination of the Dejeanian Genus *Coelomera* (Coleoptera-Phytophaga) and its affinities. An Mag. Nat. Hist. XVI, 3 series: 256-268.

Duvivier, A. 1884. Description de Quelques phytophages nouveaux et notes rectificatives. Bull. Soc. Ent. Belgique: CCCX-CCCXXII.

Jolivet, P. 1959. Recherches sur l'aile des Chrysomeloidea (Coleoptera). 2ème série, fasc. 58. Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique.: 1-193.

Laboissière, V. 1932. Extrait des Resultats Scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Neerlandaises de L.L.AA.R.R. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique. Hors série. Bruxelle.

Philippi, R.A. und F. Philippi, 1864. Beschreibung einiger neuen Chilenischen Käfer. Ent. Zeit. Stettin. *25* (1-12): 382-401.

Philippi, F. 1887. Catálogo de los Coleópteros de Chile. An. Univ. Chile. *71* (1): 1-190.

Von Harold, E. 1876. Diagnosen Neuer Arten. Col. Hefte. XV: 118-119.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 49-50, 1985.

PRESENCIA DE *NIPPORHYNCHUS ORNATUS* (VAN CLEAVE, 1918) (ACANTHOCEPHALA: GORGORHYNCHIDAE) EN EL NORTE DE CHILE

Presence of *Nipporhynchus ornatus* (Van Cleave, 1918) (Acanthocephala: Gorgorhynchidae) in northern Chile

MARCELO OLIVA M.*

RESUMEN

Se cita la presencia de *Nipporhynchus ornatus* (Van Cleave, 1918) Van Cleave, 1940 parasitando el intestino de *Katsuwonus pelamis* (L.) "Cachurreta" en el norte de Chile (Antofagasta: 23°42'S. 70°24'O.). Este es el primer registro de acantocéfalos adultos en peces marinos de Chile continental.

ABSTRACT

The presence of *Nipporhynchus ornatus* (Van Cleave, 1918) Van Cleave, 1940 parasitizing the intestine of *Katsuwonus pelamis* (L.) "Cachurreta", from northern Chile is registered. For the first time, and adult acantocephalan is recorded from marine fishes of the Chilean continental coast.

Keywords: Fish parasites, Acanthocephala, *Katsuwonus pelamis*, Zoogeography, Chile.

En febrero de 1983, se recolectó desde un ejemplar de *Katsuwonus pelamis* (L.) "Cachurreta", capturado en Antofagasta, un macho adulto de acantocéfalo. Las características del parásito obtenido, tales como presencia de 4 glándulas del cemento, ganchos de la proboscis en numerosas filas y ganchos ventrales más grandes que los dorsales, permiten incluirlo en el género *Nipporhynchus* Chandler, 1934. El tamaño de la proboscis, número y tamaño de los ganchos, número de ganchos basales, así como tamaño de los lemniscos, indican que corresponde a *N. ornatus* (Van Cleave, 1918) Van Cleave, 1940.

Van Cleave (1940), indica que *N. katsuwonis* fue descrito originalmente por Harada (1928) como *Rhadinorhynchus katsuwonis*. Posteriormente, Chandler (1934) crea el género *Nipporhynchus* sobre la base de *R. katsuwonis*, definiendo a esta especie como tipo del género, la que entonces pasa a denominarse *Nipporhynchus katsuwonis* (Harada, 1928) Chandler, 1934. *Rhadinorhynchus ornatus* Van Cleave, 1918 fue adscrito tentativamente en este nuevo género, debido a la falta de descripción de machos de *R. ornatus*, ya que éstos presentan los más estables caracteres genéricos en la familia Gorgorhynchidae. Van Cleave (1940), encuentra ejemplares machos de esta especie, en la colección Hancock, lo que le permite demostrar que *N. katsuwonis* es sinónimo de *N. ornatus*, por lo tanto, esta última especie deviene en tipo del género.

*Instituto de Investigaciones Oceanológicas Universidad de Antofagasta. Casilla 1240, Antofagasta.

Yamaguti (1963), no reconoce esta nueva situación y mantiene a *N. katsuwonis* como especie tipo del género y a su vez lo incluye en la familia Rhadinorhynchidae.

Golvan et Houin (1964), al redefinir la familia Gorgorhynchidae, indican que el número exacto de glándulas del cemento es un importante carácter sistemático a nivel de familia, e incluyen el género *Nipporhynchus* en la familia Gorgorhynchidae, debido a la presencia de 4 glándulas del cemento y mantienen a *N. ornatus* como especie tipo del género.

El hallazgo de un ejemplar macho de *N. ornatus* en peces de las costas de Chile permite, además de ampliar el rango de distribución de la especie (conocida previamente en costas de Japón, Océano Atlántico y en Isla Galápagos), corroborar las características de *N. ornatus* y reafirmar la sinonimización de *Nipporhynchus katsuwonis*.

BIBLIOGRAFIA

Chandler, A. 1934. A revision of the genus *Rhadinorhynchus* (Acanthocephala), with description of new genera and species. Parasitol. *26*: 352-358.

Golvan, Y. et R. Houin. 1964. Revisions des Paleacanthocephala (II Note). La Famille des Gorgorhynchidae. Ann. Parasit. Hum. et Com. *39*: 535-605.

Van Cleave, H. 1940. The Acanthocephala collected by the Allan Hancock Pacific Expedition. Allan Hancock Pacif. Exped. *2*: 501-516.

Yamaguti, S. 1963. Systema Helminthum. Vol. V Acanthocephala. Interscience Pub. 217 pp. 85 Pt.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 51-54, 1985.

COMPLEJO HIPOFARINGEO Y AREA OCULAR LARVAL DE *CHILECOMADIA MOOREI* (SILVA) Y *CHILECOMADIA VALDIVIANA* (PHILIPPI) (LEPIDOPTERA: COSSIDAE)

Hypopharyngeal complex and ocular area from larvae of *Chilecomadia moorei* (Silva) and *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae)

LUIS E. PARRA*, ANDRES O. ANGULO* y CARMEN JANA-SAENZ*

RESUMEN

Se evalúa el complejo hipofaríngeo y área ocular de las larvas de *Chilecomadia moorei* (Silva) y *Ch. valdiviana* (Philippi), como un carácter diagnóstico de ellas. Se ilustran estos caracteres.

ABSTRACT

The hypopharyngeal complex and ocular area from larvae of *Chilecomadia moorei* (Silva) and *Ch. valdiviana* (Philippi) are evaluated as diagnostic features. These characters are illustrated.

Keywords: Lepidoptera. Cossidae. Larval anatomy. Systematic. Neotropic.

INTRODUCCION

La coloración que presentan los estados inmaduros varía mucho, incluso dentro de una misma especie, lo cual puede llevar a considerarla como dos especies diferentes o confundir a dos o más en una sola. Para evitar este tipo de problemas se analizan rasgos morfológicos que indican la posibilidad de una clasificación natural a organismos relativamente semejantes. Dentro de estos rasgos está el complejo hipofaríngeo y el área ocular (Crumb, 1956; Beck, 1960; Godfrey, 1972).

Existen algunas dificultades para reconocer, a primera vista, las larvas de la Familia Cossidae, sin embargo, se pueden caracterizar de la siguiente manera (Paulian, 1963): Eruciformes. Sin cerdas secundarias. Espuripedios presentes en el VI segmento abdominal. Crochets dispuestos en círculo o elipse (a veces interrumpido). Tres setas preespiraculares en el protórax. Esclerito preespiracular aislado y no unido al esclerito tergal o no individualizado. Setas abdominales IV y V próximas, a menudo sobre un tubérculo común. Setas II del noveno segmento abdominal más cerca que las setas I del octavo segmento abdominal. Seta abdominal III situada detrás del espiráculo.

Se analiza para las dos especies del gusano del tebo, *Chilecomadia moorei* (Silva) y *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) los caracteres antes mencionados.

El presente trabajo fue financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, a través del proyecto D. I. 20.38.03, a lo cual debemos nuestro agradecimiento.

*Depto. Zoología. Fac. Cs. Biol. y de Rec. Nat. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción - *Chile.*

ABREVIATURAS USADAS:

I-VI : ocelos laterales
A_3 : cerda cefálica anterior
ce : cerda estipular
$cplb_{1,2}$: cerda del palpo labial
eb : escudo basal del espinerete
espt : espinerete
htm : hendidura transversal media
O_{1-3} : cerda lateral cefálica
pabm : punto de articulación del brazo maxilar
plb : palpo labial
red : región distal
repl : región próximo lateral
$splb_{1,2}$: segmento del palpo labial

RESULTADOS:

Chilecomadia moorei (Silva)

a. *Complejo hipofaríngeo* (Fig. 1): espinerete (Fig. 3) con los lados subconvergentes; $splb_1$ más $splb_2$ tres cuarto el largo del espinerete; espinerete de ápice trunco y recto con el margen completo; escudo basal del espinerete alcanza dorsalmente hasta la mitad de la longitud de éste. Cerda estipular más larga que $cplb_1$ y subigual al largo de $cplb_2$; hendidura transversal notable separando las regiones proximal y distal.

b. *Area ocular* (Fig. 7): la línea que une a los ocelos I y VI pasa exactamente por la base de la cerda O_2; la línea que une los ocelos III y V pasa por el lado anterior del ocelo IV.

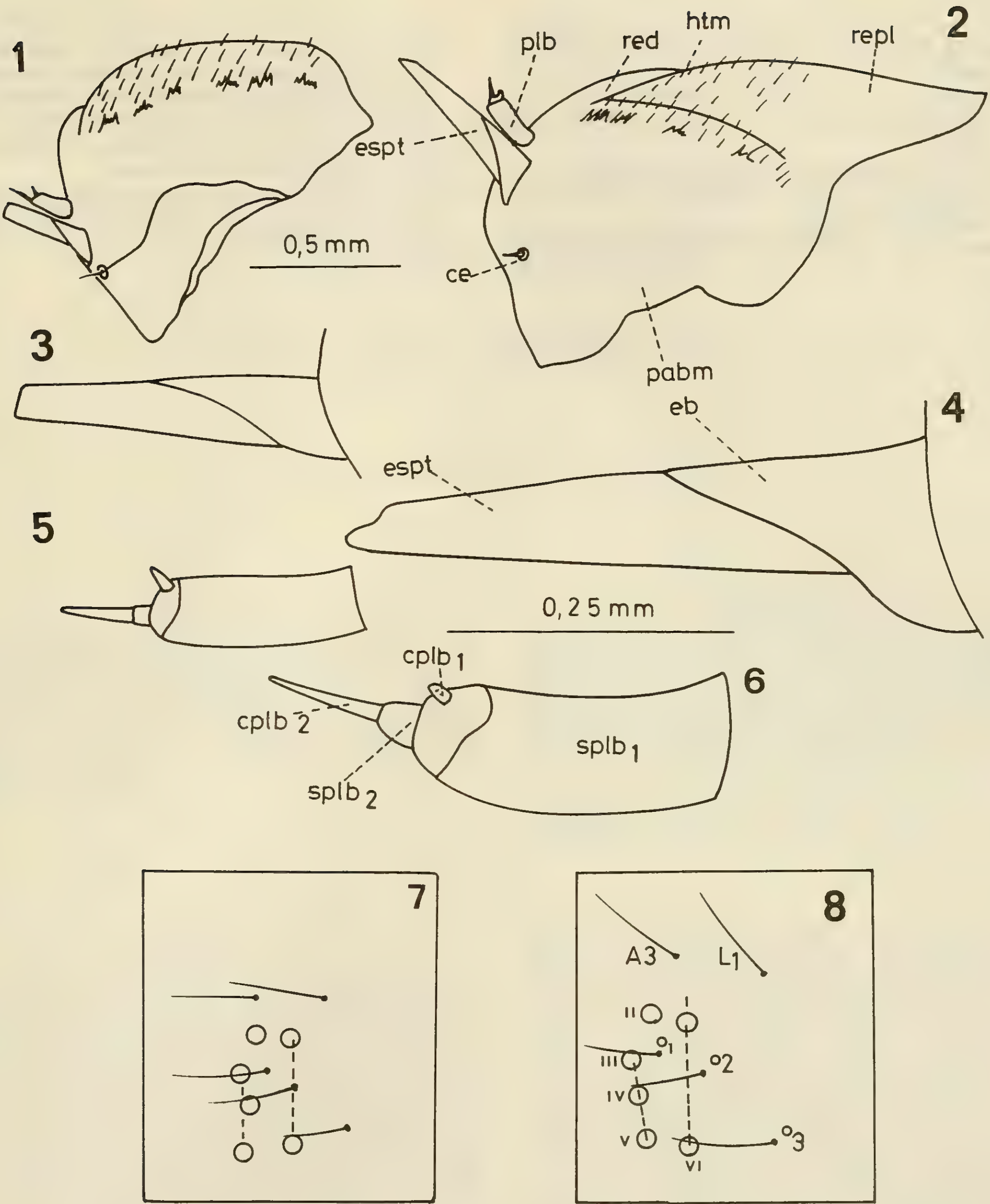
Chilecomadia valdiviana (Philippi)

a. *Complejo hipofaríngeo* (Fig. 2): espinerete (Fig. 4) con los lados subconvergentes; $splb_1$ más $splb_2$ la mitad del largo del espinerete; espinerete de ápice trunco, pero de margen escotado dorsalmente; escudo basal del espinerete alcanza el tercio basal de la longitud de éste. Cerda estipular más larga que $cplb_1$ pero menos larga que $cplb_2$; hendidura transversal poco notable, separando las regiones proximal y distal.

b. *Area ocular* (Fig. 8): la línea que une a los ocelos I y VI pasa anteriormente y algo alejado de la base de la cerda O_2; la línea que une los ocelos III y V pasa exactamente por el centro del ocelo IV (es decir, los ocelos III, IV y V están ordenados en línea recta).

CARACTERES DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES

	Especies	
Caracteres	*Ch. moorei* (Silva)	*Ch. valdiviana* (Phil.)
Longitud del escudo relativo a espinerete.	Escudo basal del espinerete alcanza dorsalmente la mitad de éste.	Escudo basal del espinerete alcanza el tercio basal de éste.
Apice del espinerete.	Trunco y recto con el margen completo.	Trunco de margen escotado.
Longitud del palpo labial y espinerete	Palpo labial 3/4 el largo del espinerete.	Palpo labial la mitad del espinerete.
Recta que une ocelos I y VI.	Recta pasa por la base de la seta O_2.	Recta pasa anteriormente y algo alejada de la base de la seta O_2.



Figs. 1, 3, 5 y 7 *Chilecomadia moorei* (Silva): 1. Complejo hipofaríngeo. 3. Espinerete. 5. Palpo labial. 7. Area ocular.

Figs. 2, 4, 6 y 8 *Chilecomadia valdiviana* (Philippi): 2. Complejo hipofaríngeo. 4. Espinerete. 6. Palpo labial. Area ocular.

BIBLIOGRAFIA

Beck, H. 1960. Die Larvalsystematik der Eulen (Noctuidae). Akademie Verlag, Berlin. 406 pp.

Bries, Ch. T., Melander, A.L. y Carpenter, F.M. 1954. Classification of insects. Bull. Mus. Comp. Zool. *108*: 271-285.

Crumb, S.E. 1956. The Larvae of the Phalaenidae. Technical Bulletin N° 1135. United States Department of Agriculture. 356 pp.

Godfrey, G.L. 1972. A Review and Reclassification of Larvae of the Subfamily Hadeninae (Lepidoptera: Noctuidae) of America North of Mexico. Technical Bulletin N° 1450. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. 265 pp.

Paulian, R. 1963. Atlas des larves de insectes de France. Edit. N. Boubeé & C[ie]. pág. 79-100.

Ureta, E. 1959. Revisión de la familia Cossidae (Lep. Het.) en Chile Bol. Mus. Nac. de Historia Natural. Tomo XVII (2): 129-153.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 55-58, 1985.

A SYNONYMIC LIST OF CHILEAN BULIMULIDS (MOLLUSCA: PULMONATA)

Lista sinonímica de Bulimúlidos chilenos (Mollusca: Pulmonata)

JOSE STUARDO* y CLAUDIO VALDOVINOS*

RESUMEN

Los Bulimúlidos chilenos, constituyen un componente importante de los moluscos terrestres del extremo sur de Sudamérica. Complementando información incluida en una sinopsis de los moluscos terrestres de Chile, publicada en otra revista, se presenta una lista de los sinónimos de 29 especies de *Bostryx s.l.* y de 10 especies y 1 subespecie del género *Plectostylus*.

ABSTRACT

The Chilean Bulimulidae are an important component of the land molluscan fauna of southern South America. The list gives additional information to a synopsis of the land molluscan fauna published elsewhere and includes the synonyms of 29 species of the genus *Bostryx s.l.* plus 10 species and 1 subspecies of the genus *Plectostylus*.

Keywords: Land molluscs, Chile, Bulimulidae, taxonomy, synonyms.

INTRODUCTION

Among the 14 families of land-mollusca registered from Chile, the Bulimulidae did not reach the oceanic islands; yet they are an important component of the continental fauna due to its diversity of genera and subgenera.

Following the information recently compiled by Stuardo and Vega (1985) we conclude that there are 29 species of the genus *Bostryx*, subgenera *Bostrix s.s.*, *Ataxus*, *Platybostryx*, *Peronaeus* and *Lissoacme*, and 10 species and one subspecies of the genus *Plectostylus*. A series of additional names have been listed as synonyms of one or other of the better known species, although in some cases these synonyms have been proposed with doubts. Recently, Breure (1979) in a world revision of the family considers some of these synonyms as either valid species or *nomina inquirenda*, following the requirements posed by a present day taxonomy which (outside the shell) considers the description and analysis of various structures and organs, specially, the radula, the pallial organs and the penial complex.

Work in progress, considers a detailed synonymic analysis of the Chilean species by genera and subgenera. However, given the complexity of this group and aiming to advance information to facilitate an understanding of this malacofauna, we are presenting the following list of valid species and synonyms. It

*Departamento de Oceanología Universidad de Concepción Casilla 2407, Concepción, Chile.

considers traditional criteria, the important opinion of Breure (1979) and our own points of view.

In the list, only valid names are indicated in italics and the original generic name is quoted after each specific name in brackets. Some punctual comments on the status of a few species are also included.

SYNONYMIC LIST

affinis Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) affinis	
albicans Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *albicans*	
albus Sowerby, 1833 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *erythrostomus* var. albus	(1)
albus var. albicans Hidalgo, 1872 [Bulimus]	is	*albicans*	
aldunatea Hupé, 1846 [Helix(Bulimus)]	is	*Plectostylus chilensis*	
anachoreta Pfeiffer, 1856, [Bulimus]	is	*Bostryx* (Peronaeus) *anachoreta*	
argentinensis Parodiz, 1951 [Plectostylus]	*is* ?	*mariae*	
arrosus Sowerby, 1841 [Bulimus]	is	*erosus*	
atacamensis Pfeiffer, 1856 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *atacamensis*	
boithyanus H. & A. Adams, 1855 [Orthalicus (Mesenbrinus)]	is	*voithianus*	
broderipii Sowerby, 1832 [Bulinus]	is	*Plectostylus broderipi*	
buschii Pfeiffer, 1842 [Succinea]	is	*Plectostylus buschii*	
cactorum d'Orbigny, 1835 [Helix]	is	*hennahi*	
chilensis Lesson, 1826 [Bulimus]	is	*Plectostylus chilensis*	
conspersus Potiez & Michaud, 1838 [Bulimus]	is	*albicans*	
coquimbensis Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Plectostylus coquimbensis*	
corrugatus King, 1831 [Bulinus]	is	*peruvianus*	
coturnix Sowerby, 1832 [Bulinus]	is	*Plectostylus coturnix*	
curtus Koch, 1844 [Bulimus]	is	*derelictus*	
derelictus Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *derelictus*	
elegans Pfeiffer, 1842 [Bulimus]	is	*coquimbensis*	
eremothauma Pilsbry, 1896 [*Bostryx* (*Platybostryx*)]	is	*Bostryx* (*Platybostryx*) *eremothauma*	
erosus Broderip, 1832	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *erosus*	(1)
erythrostoma Sowerby, 1833 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *erythrostomus*	
feisthameli Hupé, 1854 [Bulimus]	is	*voithianus*	
flavescens King, 1831 [Partula]	is	*chilensis*	
foveolatus Reeve, 1849 [Bulimus]	is	*Thaumastus foveolatus*	
gayi Rehder, 1945 [Peronaeus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *gayi*	
granifer Beck, 1837 [Bulimulus]	is	*chilensis*	
granulosus Broderip, 1832 [Bulimus]	is	*chilensis*	
gravesii King, 1831 [Bulinus]	is	*peruvianus*	
guttatus Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *guttatus*	
hamiltoni Reeve, 1849 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *hamiltoni*	
hennahi Gray, 1830 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *hennahi*	
holostoma Pfeiffer, 1846 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Bostryx*) *holostoma*	
huascensis Reeve, 1848 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *huascensis*	
infundibuliformis Jay, 1848 [Bulimus]	is	*umbilicaris*	
ischnus Pilsbry, 1902 [Bulimulus (Bostryx)]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *ischnus*	

lactifluus Pfeiffer, 1857 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *lactifluus*	
laurentii Sowerby, 1833 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *laurentii*	
leucostictus Philippi, 1856 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *leucostictus*	
lichenorum d'Orbigny, 1835 [Helix]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *lichenorum*	
longurio Crosse, 1869 [Bulimus]	is	*atacamensis*	
lychenorum Sowerby, 1838 [Bulimus]	is	*hennahi*	
mariae S.T. Brooks, 1936 [Plectostylus]	is	*Plectostylus mariae*	
mejillonensis Pfeiffer, 1857 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *mejillonensis*	
metamorphus Pilsbry, 1896 [Bulimulus (Bostryx)]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *metamorphus*	
mexilloensis Paetel, 1889 [Bulimus]	is	*mejillonensis*	
moestai Dunker, 1864 [Bulimus]	is	*Plectostylus moestai*	
modestus Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *modestus*	
nanus Reeve, 1849 [Bulimus]	is	*pumilio*	
ochsenii Dunker, 1855 [Bulimus]	is	*Plectostylus ochsenii*	
olorinus Duclos, 1833 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *erythrostomus* var. albus	(2)
paposensis Pfeiffer, 1856 [Bulimus]	is	*affinis*	
peruvianus Bruguière, 1789 [Bulimus]	is	*Plectostylus peruvianus*	
philippii Rheder, 1945 [Peronaeus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *philippii*	
coquimbensis var. *perelegans* Pilsbry, 1897 [Bulimulus (Plectostylus)]	is	*Plectostylus coquimbensis* var. perelegans	
prolatus Gould, 1846 [Bulimus]	is	*chilensis*	
pruinosus Sowerby, 1833 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *pruinosus*	
pulicarius Beck, 1837 [Bulimus]	is	*peruvianus*	
pumilio Rehder, 1945 [Peronaeus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *pumilio*	
punctulifer Sowerby, 1833 [Bulinus]	is	*Plectostylus punctulifer*	
pupiformis Broderip, 1832]Bulinus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *pupiformis*	
pustulosus Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *pustulosus*	
reentsi Philippi, 1851 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *reentsi*	
reentsii Philippi, 1855 [Helix]	is	*eremothauma*	
reflexa Pfeiffer, 1842 [Succinea]	is	*Plectostylus reflexus*	
rhodacme Pfeiffer, 1842 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *rhodacme*	
roualtii Hupé, 1854 [Bulimus]	is	*pruinosus*	
rubescens Reeve, 1848 [Bulimus]	is	*hennahi*	
rupicolis Reeve, 1848 [Bulimus]	is	*variegatus*	
scabiosus Sowerby, 1833 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Peronaeus*) *scabiosus*	
scabrosus Rehder, 1945 [Peronaeus]	is	*scabiosus*	
scutulatus Broderip, 1832 [Bulinus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *scutulatus*	
spixii Potiez & Michaud, 1838 [Bulimus]	is	*albicans*	(4)
terebralis Pfeiffer, 1842 [Bulimus]	is	*ischnus*	
umbilicaris Souleyet, 1842 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Ataxus*) *umbilicaris*	
vagabondiae Brooks, 1936 [Plectostylus]	is	*Plectostylus vagabondiae*	
variegata Pfeiffer, 1842 [Succinea]	is	*Plectostylus variegatus*	
virginalis Morelet, 1860 [Bulimus]	is	*hennahi*	
voithianus Pfeiffer, 1847 [Bulimus]	is	*Bostryx* (*Lissoacme*) *voithianus*	(3)

TAXONOMIC REMARKS

1. *Bulimus albus* Sowerby, 1833 was considered by Pilsbry (1896) as a variety of *Bostryx (Lissoacme) erithrostomus* (Sowerby, 1833), and *Bulinus erosus* Broderip, 1832 ascribed by the same author to the genus *Bostryx*, subgenus *Bostryx s.s.* Breure (1979) placed both species in a list of *nomina inquirenda* for the genus *Simpulopsis*, subgenus *Eudioptus* Albers, 1960, suggesting, however, that they could belong to the genus *Bostryx*.

2. The species *Bulinus guttatus* Broderip, 1832, *Bulimulus* (*Bostryx*) *metamorphus* Pilsbry, 1896 and *Bulimus olorinus* Duclos, 1833, the latter considered here a synonym of *Bostryx (Lissoacme) erythrostomus* (Sowerby, 1833), are included in a list of *nomina inquirenda* for the genus *Simpulopsis*, subgenus *Eudioptus* Albers, 1860, by Breure (*op. cit.*). This author, however, suggests that the three named species could belong to the genus *Bostryx*.

3. Breure (*op. cit.*) includes *Bulimus voithianus* Pfeiffer, 1847 in a list of *nomina inquirenda* for the genus *Scutalus*, 1850, subgenus *Vermiculatus* Breure, 1978. However, it also suggests that it might belong to the genus *Bostryx*.

4. Pilsbry (1896) considers *Bulimus spixii* Potiez and Michaud, 1835 as synonym of *Bostryx (Lissoacme) albicans*. Breure (1979) listed it among *nomina inquirenda* for the genus *Simpulopsis*, subgenus *Eudioptus* Albers, 1860, but also suggested that it might belong to the genus *Bostryx*.

BIBLIOGRAFIA

Stuardo, J. and R. Vega. 1985. Synopsis of the land mollusca of Chile. With remarks on distribution. Studies on Neotropical Fauna and Environment (In press).

Breure, A.S.H. 1979. Systematics, Phylogeny and Zoogeography of Bulimulinae (Mollusca). Zoologische Verhandelingen, *168*: 3-215, 3 plates.

Pilsbry, H.A. 1896-1899. Bulimulidae. Manual of Conchology (2), *10 - 12*.

Additional detailed references can be found in the above listed works.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 59-66, 1985.

LEPEOPHTHEIRUS MUGILOIDIS SP. N. (COPEPODA: CALIGIDAE) PARASITO DE *MUGILOIDES CHILENSIS* (MOLINA, 1782) (PISCES: MUGILOIDIDAE), EN CHILE.

Lepeophtheirus mugiloidis sp. n. (Copepoda: Caligidae) a parasite on *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) (Pisces: Mugiloididae), in Chile.

CESAR VILLALBA S.* y LUIS DURAN B.**

RESUMEN

Se describe *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n. (Copepoda: Caligidae) parásito de ejemplares de *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) (Pisces: Mugiloididae) recolectados en Caleta Cascabeles (31°55'S;71°31'O) y en Caleta Reque (36°45'S; 73°11'O), Chile.

ABSTRACT

Lepeophtheirus mugiloidis sp. n. (Copepoda: Caligidae), a parasitic copepod found in *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) (Pisces: Mugiloididae), taken from Caleta Cascabeles (31°55'S; 71°31'W) and Caleta Reque (36°45'S; 73°11'W), Chile, is described.

Keywords: Fish parasites. Copepoda, Caligidae. Southeastern Pacific.

INTRODUCCION

El género *Lepeophtheirus* Nordman, 1832, está representado en Chile por 9 especies: *L. nordmanii* (Milne-Edwards, 1840), *L. chilensis* Wilson, 1905, *L. dissimulatus* Wilson, 1905, *L. edwardsi* Wilson, 1905, *L. interitus* Wilson, 1921, *L. yañezi* Stuardo y Fagetti, 1961, *L. selkirki* Atria, 1969, *L. zbigniewi* Castro y Baeza, 1981, y *L. frecuens* Castro y Baeza, 1984, todos ellos parásitos de peces marinos (Atria, 1977; Castro y Baeza, 1981, 1984; Baeza y Castro, 1982).

Durante el año 1982 se recolectaron copépodos pertenecientes al género *Lepeophtheirus*, de la superficie corporal, cavidad bucal y arcos y filamentos branquiales de 200 ejemplares de *Mugiloides chilensis* (Molina), capturados en Caleta Cascabeles y Caleta Reque, Chile.

El estudio de los copépodos recolectados permite proponer la existencia de una nueva especie, denominada *Lepeophtheirus mugiloidis*, la cual se describe a continuación.

Los caracteres diagnósticos utilizados corresponden a los señalados por Kabata (1973, 1979), considerando en la hembra: 1) características de la primera maxila, principalmente

*Depto. Zoología. Fac. Cs. Biol. y de Rec. Nat. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción-*Chile*.
**Lab. de Zoología, Fac. Cs. Biol. Casilla 114-D. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago-Chile.

la forma y tamaño de sus ramas; 2) características de la furca; 3) posición de la seta entre simpodio-exopodio y características de las espinas y setas apicales del primer exopodito en el primer par de patas; 4) posición de las espinas externas del exopodito del segundo par de patas y de la espina basal en el tercer par de patas; 5) características del cuarto par de patas en cuanto a sus espinas internas y apicales; 6) forma del quinto par de patas; y en el macho: 1) la forma de la garra de la segunda antena y 2) la configuración de la primera maxila. Existen otros caracteres que fueron considerados tanto en las hembras como en los machos, pero de menor valor sistemático (Kabata, 1979).

Lepeophtheirus mugiloidis sp. n.
Figs. 1-22

Descripción de la hembra (Holotipo)

Caparazón cefalotorácico subcircular, ligeramente más largo que ancho, con senos posteriores pocos profundos. Margen posterior del área torácica redondeada y a igual nivel que los márgenes posteriores de las carinas laterales (Fig. 1). Segmento libre bien definido y al igual que el segmento genital mucho más ancho que largo. Extremos posteriores de este último formando lóbulos redondeados. Abdomen simple, alargado y aproximadamente 1/3 de la longitud del segmento genital. Láminas caudales cuadrangulares y armadas con 6 setas: 3 apicales, 1 ventral y 2 laterales.

Primera antena (Fig. 7) bisegmentada. Ambos segmentos provistos de numerosas setas. Segmento distal pequeño y provisto de una seta sensitiva apical. Segmento proximal robusto y con un pequeño proceso en su margen interno. Segunda antena (Fig. 12) de forma típica y con una seta no pinada en el margen interno del segmento distal. Proceso postantenal (Fig. 15) curvado, con 2 setas pequeñas ramificadas.

Primera maxila (Fig. 8) bífida, de base ancha y con ramas de similar tamaño redondeadas en sus extremos. Segunda maxila (Fig. 11) bisegmentada, relativamente larga y delgada y con una pequeña espina en el proceso corto terminal. Maxilípedo (Fig. 9) con 2 segmentos, el basal mucho mayor que el distal. Este último subquelado y armado con una seta en la parte media de su margen interno. Furca (Fig. 6) de ramas divergentes con sus extremos agudos y redondeados.

Primeras patas con una seta plumosa en la unión simpodio-exopodio, de base pequeña, cónica y expuesta; lateral a ella se sitúa un proceso con 2 setas pequeñas (Fig. 14). Segmento distal armado con 3 setas pinadas laterales y 4 setas en su extremo apical: seta 1 simple, setas 2 y 3 de punta bífida y seta 4 pinada (Fig. 13).

Segundas patas birrámeas (Fig. 19). Exopodito trisegmentado. Segmento medio y proximal con una espina apical en su margen externo y una seta en el interno. Segmento distal con 6 setas y 2 espinas cuya longitud sobrepasa ligeramente el extremo del exopodito. Endopodito trisegmentado y provisto de numerosas setas.

Terceras patas de estructura usual. Segmento basal del exopodito (Fig. 18) con una espina gruesa de posición subterminal y una pequeña lámina lateral. Margen externo de dicho segmento con 3 setas pequeñas.

Cuartas patas (Fig. 16) con la parte distal trisegmentada, con su margen interno pectinado (Fig. 17). Parte proximal de gran tamaño y con una seta en su borde distal. Segundo segmento de la parte distal de mayor longitud que los otros dos y con una espina desarrollada en su extremo distal. Primer segmento de menor longitud y provisto de una espina pequeña. Tercer segmento con 3 espinas desarrolladas, de diferente longitud y ubicadas distalmente. Cada espina presenta en su base una placa lunada.

Quintas patas (Fig. 20) rudimentarias, redondeadas y con 3 setas en su margen externo. Lateral a éstas y cerca del borde del segmento genital se observa una seta aislada.

Descripción del macho (Alotipo)

De menor tamaño que la hembra (Fig. 2). Caparazón cefalotorácico de igual forma. Segmento genital subrectangular. Abdomen simple, tan largo como ancho (Fig. 21). Primera antena, proceso postantenal, segunda maxila,

furca, primeras, segundas, terceras y cuartas patas similares a las de la hembra.

Segunda antena (Fig. 10) trisegmentada. Segmento basal y medio con cojinetes adhesivos. Garra terminal, bífida, provista en su margen interno de una seta y una espina con su extremo bífido. Primera maxila (Fig. 5) con ramas de igual longitud y con un proceso lateral casi de igual tamaño y forma que una de las ramas. Maxilípedo (Fig. 3) similar al de la hembra, pero armado de una apófisis en el segmento basal opuesta a la seta del segmento distal (Fig. 4).

Quintas patas rudimentarias, alargadas y provistas de 3 setas apicales y una seta lateral. Sextas patas al igual que las quintas rudimentarias y con 3 setas de desigual tamaño (Fig. 22).

Medidas de los ejemplares: En la Tabla I se señalan las medidas del Holotipo, Alotipo y de 40 de los 130 paratipos, elegidos al azar, de *L. mugiloidis* sp. n.

Material estudiado: 2.287 copépodos (344 machos, 1.135 hembras y 808 cálimus y preadultos), obtenidos de 100 ejemplares de *M. chilensis* recolectados en Caleta Cascabeles; 1.249 copépodos (356 machos, 824 hembras y 69 cálimus y preadultos) obtenidos de 100 ejemplares de *M. chilensis* recolectados en Caleta Reque.

Holotipo: 1 hembra. Caleta Cascabeles. MZUC N° 3221, *Alotipo:* 1 macho. Caleta Cascabeles. MZUC N° 3222, ambos depositados en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción, Chile.

Paratipos: 130 ejemplares. 120 de ellos depositados en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción, en las siguientes condiciones: 1 frasco con 20 hembras, Caleta Reque, MZUC N° 3240; 1 frasco con 20 machos, Caleta Reque, MZUC N° 3241; 1 frasco con 50 hembras, Caleta Cascabeles, MZUC N° 3242; 1 frasco con 30, machos, Caleta Cascabeles, MZUC N° 3243. Los otros 10 paratipos depositados en el U.S. National Museum de Washington (5 machos y 5 hembras).

Hospedador: Mugiloides chilensis (Molina, 1782) (hospedador tipo).

Hábitat: Copépodos adultos sobre la superficie corporal; cálimus y preadultos en los arcos y filamentos branquiales y en la cavidad bucal.

Localidad: Caleta Cascabeles (31°55'S; 71°31'O) (localidad tipo) y Caleta Reque (36°45'S; 73°11'O).

Etimología: El nombre específico *mugiloidis* hace referencia al hospedador *Mugiloides chilensis.*

DISCUSION

Las 9 especies de *Lepeophtheirus* previamente registradas en peces marinos en Chile son: *L. nordmanii* (Milne-Edwards), *L. chilensis* Wilson, *L. edwardsi* Wilson, *L. dissimulatus* Wilson, *L. interitus* Wilson, *L. yañezi* Stuardo y Fagetti, *L. selkirki* Atria, *L. zbigniewi* Castro y Baeza y *L. frecuens* Castro y Baeza. Todas estas especies presentan abdomen corto (longitud igual o menor a 1/2 de la longitud del segmento genital) al igual que *L. mugiloidis* sp. n.

L. nordmanii y *L. dissimulatus* son las especies, morfológicamente, más distantes de *L. mugiloidis* sp. n. y la forma general del cuerpo permite distinguirlas con facilidad. *L. yañezi* posee la primera maxila no bífida, carácter que la separa de *L. mugiloidis* y de las demás especies señaladas. *L. interitus, L. selkirki* y *L. edwardsi* presentan el quinto par de patas de forma triangular en lugar de redondeado como en la nueva especie. En *L. chilensis* la primera maxila es de ramas desiguales, siendo la rama interna visiblemente más pequeña. Dentro de las especies chilenas, *L. zbigniewi* y *L. frecuens* son las que presentan mayor semejanza con la nueva especie, diferenciándose de éstas en la forma de la 2ª antena y maxilípedo del macho y en la 1ª maxila de la hembra. Además, *L. mugiloidis* presenta diferencias con *L. zbigniewi* en la estructura de las primeras y terceras patas y con *L. frecuens* en la proporción de los segmentos de la primera antena y en la longitud de las láminas caudales respecto del abdomen.

Las especies que presentan semejanzas con *L. mugiloidis* sp. n., además de las especies chilenas, son *L. oblitus* Kabata, 1973; *L. parvus* Wilson, 1908; *L. pravipes* Wilson, 1912 y *L. scutiger* Shiino, 1956. En la Tabla II se señalan las principales diferencias existentes entre las

Tabla I
Somatometría en mm del Holotipo, Alotipo y 40 Paratipos
(20 machos y 20 hembras) de *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n.

Segmento	Holotipo	Alotipo	Paratipos hembras		Paratipos machos	
			X̄	Máx. Min.	X̄	Máx. Min.
Longitud total*	5.203	2.890	5.326	(5.609 - 5.016)	3.169	(3.397 - 2.844)
Longitud caparazón	3.040	1.600	2.980	(3.160 - 2.804)	1.832	(1.935 - 1.777)
Ancho caparazón	2.810	1.720	2.841	(3.041 - 2.646)	1.729	(1.856 - 1.659)
Longitud 4° segmento	0.350	0.195	0.347	(0.395 - 0.237)	0.228	(0.276 - 0.197)
Ancho 4° segmento	0.820	0.350	0.791	(0.908 - 0.711)	0.406	(0.474 - 0.316)
Longitud seg. genital	0.975	0.390	1.249	(1.422 - 1.066)	0.459	(0.513 - 0.395)
Ancho segmento genital	1.680	0.390	1.708	(1.817 - 1.382)	0.448	(0.513 - 0.395)
Longitud seg. abdominal	0.390	0.234	0.412	(0.474 - 0.316)	0.254	(0.316 - 0.237)
Ancho segmento abdominal	0.310	0.234	0.343	(0.395 - 0.276)	0.250	(0.276 - 0.022)
Long. sacos ovígeros	2.150	- -	2.149	(2.567 - 1.461)	- -	- - - - -

*Sin sacos ovígeros.

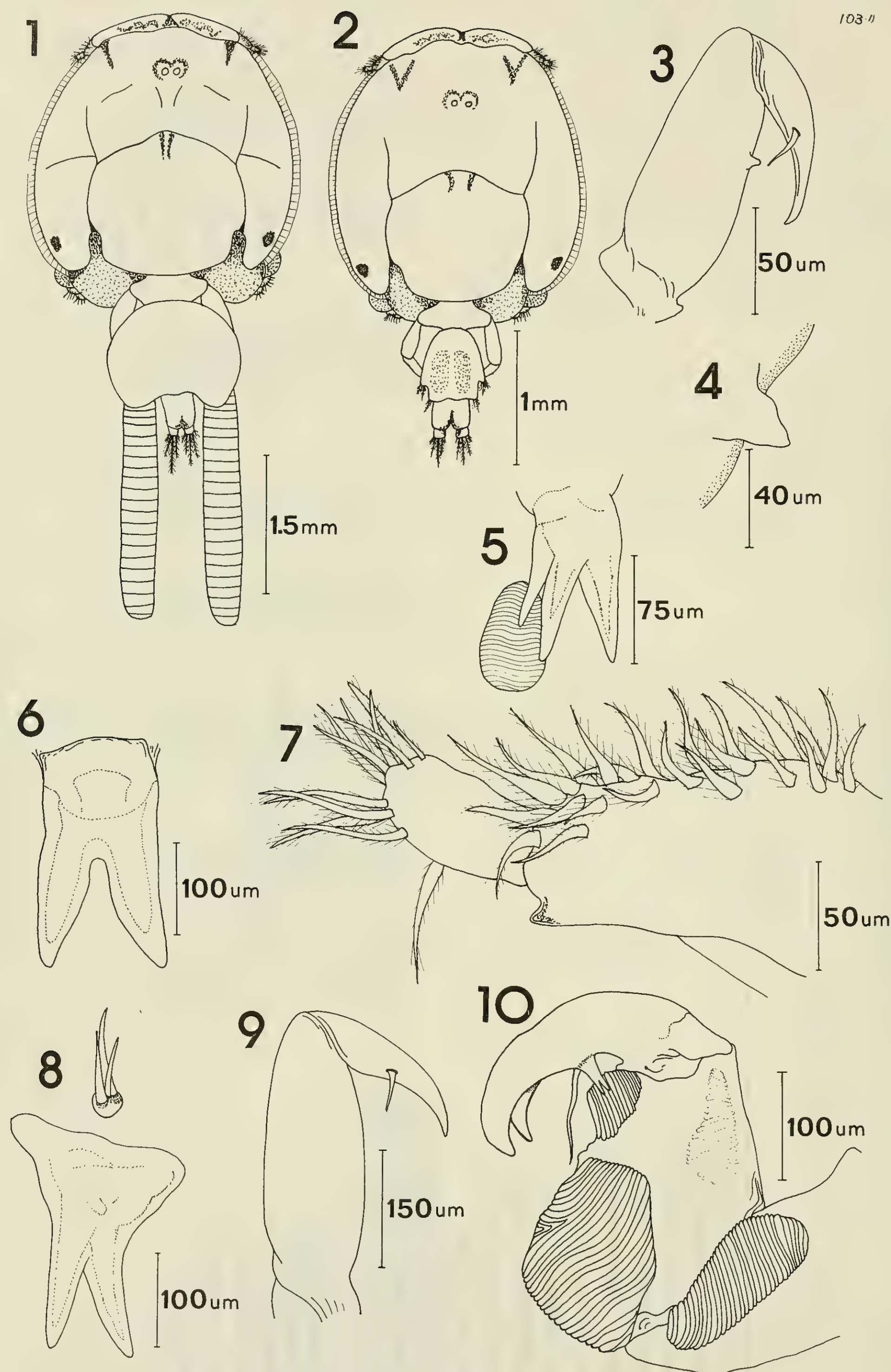
Tabla II

Principales diferencias entre *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n. y otras especies de *Lepeophtheirus* ("X" indican diferencias).

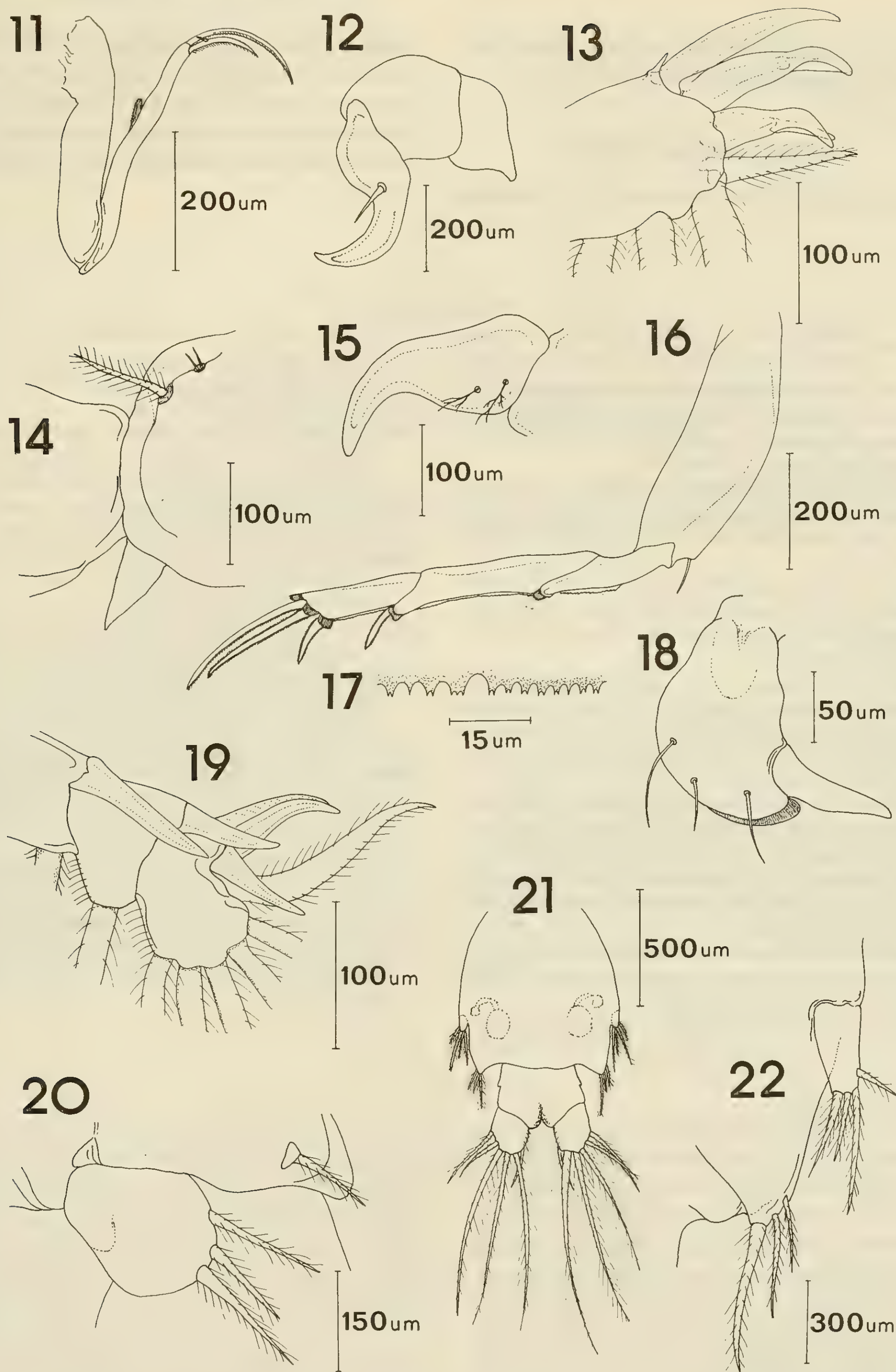
	Macho			Hembra								
	2ª ant.	1ª max.	Mxp.	1ª max.	Mxp.	Fur	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	Abd.
L. chilensis Wilson, 1905	X			X								X
L. dissimulatus Wilson, 1905		X	X			X	X			X	X	
L. edwardsi Wilson, 1905	X	X				X	X			X	X	
L. interitus Wilson, 1921	X			X		X	X		X		X	
L. nordmanii (Milne-Edwards, 1840)	X	X	X	X		X			X	X		
L. oblitus Kabata, 1973	X	X		X			X	X	X		X	
L. parvus Wilson, 1908	X	X		X					X	X		
L. pravipes Wilson, 1912	X											
L. scutiger Shiino, 1956	X	X				X			X			
L. selkirki Atria, 1969						X	X		X		X	X
L. yañezi Stuardo y Fagetti, 1961	X			X								
L. zbigniewi Castro y Baeza, 1981	X		X	X			X		X			
L. frecuens Castro y Baeza, 1984	X		X	X								X

2ª ant.: segunda antena
1ª max.: primera maxila
Mxp.: Maxilípedo

Fur: Furca
P_1 - P_5 : primeras a quintas patas
Abd.: Abdomen.



Figs. 1-10. *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n. Fig. 1. Hembra, vista dorsal; Fig. 2. macho, ídem.; Fig. 3. maxílipedo, macho; Fig. 4. Apófisis del segmento basal del maxilípedo, macho; Fig. 5. primera maxila, macho; Fig. 6. furca, macho y hembra; Fig. 7. primera antena, macho y hembra; Fig. 8. primera maxila; hembra; Fig. 9. maxilípedo, hembra; Fig. 10. segunda antena, macho.



Figs. 11 - 22. *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n. Fig. 11. Segunda maxila, macho y hembra; Fig. 12. segunda antena, hembra; Fig. 13. extremo apical del primer par de patas, macho y hembra; Fig. 14. unión simpodio-exopodio del primer par de patas, macho y hembra; Fig. 15. proceso postantenal, macho y hembra; Fig. 16. cuartas patas, macho y hembra; Fig. 17. margen interno del segmento distal de las cuartas patas, macho y hembra; Fig. 18, segmento basal o exopodito del tercer par de patas, macho y hembra; Fig. 19. exopodito del segundo par de patas, macho y hembra; Fig. 20. quintas patas, hembra; Fig. 21. segmento genital y abdomen, macho; Fig. 22. quintas y sextas patas, macho.

especies antes mencionadas y las especies chilenas con *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Sr. R. Cressey del U.S. National Museum por el envío del paratipo de *L. parvus* (U.S. Nat. Mus. 32815), con el que se comparó la nueva especie; al Sr. Prof. Hugo I. Moyano por la corrección crítica del manuscrito, y a los correctores anónimos por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

Atria, G. 1969. *Lepeophtheirus selkirki* n. sp. parásito de *Hectoria oxygeneios* (Schneider) en Islas de Juan Fernández (Crustácea, Copepoda). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 12(150): 3-7.

Atria, G. 1977. Lista de copépodos asociados a organismos marinos en Chile (Caligoida, Lernaeopoida y Ciclopoida). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 11(247-248): 3-7.

Baeza, H. y R. Castro. 1982. Tres especies de Caligidae nuevas para la fauna chilena (Copepoda: Siphonostomatoida). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 25(288-289): 3-7.

Castro, R. y H. Baeza. 1981. *Lepeophtheirus dissimulatus* Wilson, 1950 and *Lepeophtheirus zbigniewi* new species (Copepoda: Caligidae) parasites of inshore fishes from the pacific coast of Chile, South America. Bull. Mar. Sci., 31(2): 318-328.

Castro, R. y H. Baeza. 1984. *Lepeophtheirus frecuens* new species and new record of *Kroyerina meridionalis* Ramírez, 1975 and new hosts record for *Lepeophtheirus chilensis* Wilson, 1905 (Copepoda: Siphonostomatoida) parasitic on fishes of Chile, South America. Bull. Mar. Sci., 34 (2): 197-206.

Kabata, Z. 1973. The species of *Lepeophtheirus* (Copepoda: Caligidae) from fishes of British Columbia. J. Fish. Res. Board Can. 30: 729-759.

Kabata, Z. 1979. Parasitic copepods of British fishes. The Ray Society, London. 468 pp.

Milne-Edwards, H. 1840. Histoire naturelle des crustacées, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux. Paris. Vol. 3. 605 pp.

Shiino, S.M. 1959. Ostpazifische parasitierende Copepoden. Rep. Fac. Fish. Univ. Mie. 3: 267-333.

Shiino, S.M. 1963. Parasitic copepods of the Eastern Pacific fishes. A record of the known species. Rep. Fac. Fish. Univ. Mie., 4: 335-347.

Stuardo, J. y E. Fagetti. 1961. Copépodos parásitos chilenos. I. Una lista de las especies conocidas y descripción de tres especies nuevas. Rev. Chil. Hist. Nat. 55: 55-83.

Wilson, C.B. 1905. North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae. Pt. I. The Caliginae. Proc. U.S. Nat. Mus. 28: 479-672.

Wilson, C.B. 1908. North American parasitic copepods. A list of those found upon the fishes of the Pacific coasts, with description of new genera and species. Proc. U.S. Nat. Mus. 35: 431-481.

Wilson, C.B. 1921-1940. Report on the parasitic copepoda collected during the survey of the Juan Fernández Islands, 1916-1917. *In*: G. Skottsberg (ed.). The Natural History of Juan Fernandez and Easter Islands. Zoology, Almquist and Wilksells, Uppsala, Sweden. 3: 69-74; pls. 2-4.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 67-70, 1985.

SOBRE LA LARVA DE *CNESIAMIMA ATROPARVA* EDWARDS Y SU SIGNIFICADO PARA INTERPRETAR LAS RELACIONES FILOGENETICAS DE LOS SIMULIDOS NOTOGEICOS (INSECTA, DIPTERA, SIMULIIDAE).

On *Cnesiamima atroparva* Edwards larva and its significance to interpret the phylogenetic relationships of notogeic black flies (Insecta, Diptera, Simuliidae).

SIXTO COSCARON*

RESUMEN

El descubrimiento de la larva de *Cnesiamima atroparva* —que aquí se describe e ilustra— permite confirmar las relaciones con *Paraustrosimulium anthracinum* (Bigot) y compararla con las especies de *Austrosimulium*.

Cnesiamima y *Paraustrosimulium* muestran estrecha afinidad, formando un grupo natural dentro de los Prosimuliini Neotropicales. Ambos géneros muestran también relaciones estrechas con el género vicariante *Austrosimulium*, cuya mayor afinidad es con los prosimuliini neotropicales que con los australianos.

ABSTRACT

The discovery of the *Cnesiamima atroparva* larva permits to confirm its relationships with *Paraustrosimulium anthracinum* (Bigot) and its comparisons with the species of *Austrosimulium*. This larva is described and illustrated.

The genera *Cnesiamima* and *Paraustrosimulium* show close affinity forming a natural group into the neotropical Prosimuliini. Both genera also show close relationships with the vicariant genus *Austrosimulium*, which has more affinity with neotropical than other australian prosimuliini.

Keywords: Diptera. Simuliidae. Phylogeny. Neotropical fauna. *Cnesiamima atroparva*.

Uno de los problemas que más apasiona a los zoólogos es llegar a una adecuada clasificación y poder establecer los orígenes de la fauna y las posibles interrelaciones de los taxa. Dentro de esta problemática un tema que siempre se mantiene latente, es el de las relaciones de la fauna patagónica y australiana, y sus posibles conexiones transantárticas.

Esta relación ha sido establecida con diversos dípteros, tales como Tabanidae, Blepharoceridae, Chironomidae, Tachinidae, Teratomyzidae, Helosciomyzidae, etc. en que la vicariancia es manifiesta. En Simuliidae todavía existen algunas interrogantes, ya que se carecía de la información que podría brindar la morfología de la larva de *Cnesiamima atroparva*, especie que presenta estrecha afinidad con *Paraustrosimulium anthracinum* (Wygodzinsky y Coscarón 1973 a y b). Esta última ha sido tratada por diversos autores con el objeto de establecer sus relaciones con la fauna australiana. *Paraustrosimulium anthracinum* fue considerada por Edwards (1931) como perteneciente a

*Museo La Plata, Argentina.

Austrosimulium; posteriormente Wygodzinsky y Coscarón 1962 demuestran diferencias apreciables por lo que sugieren separarlo en un subgénero *Austrosimulium (Paraustrosimulium)*, al que más tarde Crosskey (1969) le asigna categoría de género.

El hallazgo de la pupa de *Cnesiamima atroparva*, en Talca, Alto de Vilches (Chile) por Wygodzinsky y Coscarón 1973, brindó la oportunidad a estos autores de demostrar la afinidad de estas dos especies. Nuevos materiales obtenidos en Tierra del Fuego y Río Negro, permitió disponer de abundantes pupas y larvas, estas últimas desconocidas. Los imagos obtenidos por cría, así como las pupas coinciden con el material previamente conocido de esta especie.

Descripción de la larva: Longitud máxima 6,0-6,5 mm; ancho máximo de cápsula cefálica 0,7 mm. Aspecto del cuerpo de acuerdo a figura A, con papila ventral subterminal evidente. Color gris verdoso pálido, cabeza clara. Apotoma cefálico castaño amarillento con manchas positivas castaño obscuro y ensanchado por delante del borde posterior (fig. B). Escleritos cervicales reducidos y aislados del postocciput, abertura postgenal no diferenciada (fig. C). Antenas sobrepasando la base de los abanicos cefálicos. Artejos basales de la antena menos de la mitad del largo que el tercero, este último fino y muy poco esclerotizado (figs. D-F). Relación de los artejos I-III = 1:0,16-0,27:2,5-3,4. Abanico cefálico con rayos finos presentando denticiones mayores relativamente alternadas. Mandíbulas con 10-12 dientes internos y serrulaciones mandibulares aisladas y en número de 3-5 (figs. G-H). Palpo maxilar alargado y con 3-5 órganos sensoriales en el ápice (fig. I). Hipostomio con el borde anterior sobrepasando la altura de los dientes excepto los del ángulo. Dientes poco desarrollados, con diente mediano más corto que los dientes del ángulo (figs. J-L). Setas hipostomiales en número de 4-5 de cada lado. Disco del hipostomio con muy escasos pelos aislados. Esclerito de la propata subcuadrangular con dientes dispuestos independientemente en una hilera y en número de 14-17 (fig. M). Cutícula larval desnuda. Branquias con 3 lóbulos simples. Esclerito anal en forma de X, sin verdaderos sostenes o débilmente insinuados, con pelos pero sin escamas (fig. N). Anillo anal con 75-80 hileras de ganchos, con 13-15 ganchos cada una.

Material examinado: ARGENTINA: *Tierra del Fuego*, Ushuaia, 1 larva, 1 pupa farate, 10-IX-1983, col. Coscarón. *Río Negro*, Bariloche, 18-IX-1984: larvas, pupas, ♀ y ♂, col. Coscarón. CHILE: Magallanes, Isla Deceit, 27-XI/3-XII-82: 19 ♀♀ y 13 ♂♂, col. D. Lanfranco (en trampa Malaise juntamente con ♀ y ♂ de *Paraustrosimulium anthracinum, Gigantodax bonorinorum* y *Gigantodax igniculum*.

De todos los Prosimuliini neotropicales es, sin lugar a dudas, *Paraustrosimulium anthracinum* la especie más afín con *Cnesiamima atroparva*, como lo indicaron Wygodzinsky y Coscarón 1973 a y b, al estudiar imagos y pupa. Los caracteres aportados por la larva sirven para reafirmar esta semejanza donde llaman la atención las siguientes apomorfías en común: a) presencia de un modelo similar de antena, con el tercer artejo mayor que la suma de los basales, en que el segundo artejo es muy corto y el tercero muy alargado; b) hipostomio con dientes reducidos y borde proyectado más allá del ápice de los dientes; c) reducción de dentículos marginales de la mandíbula; d) esclerito del cuello reducido y aislado de los bordes del occiput. A las sinapomorfías señaladas se sumarían las presentadas en pupa tales como: e) capullo bien desarrollado y de estructura compacta, anchamente oval; f) branquias gruesas, septadas e insertadas en un corto tronco en el tercio posterior del cuerpo de la branquia; g) abdomen débilmente esclerotizado; h) espinas terminales del abdomen cortas y puntiagudas; en imagos; i) esclerito mediano de la genitalia del ♂ en forma de M en vista frontal, y j) dientes en ambas márgenes de la mandíbula en la ♀.

Esto consolidaría la hipótesis sobre la presencia de un antecesor común con *Paraustrosimulium*, dando pie a la constitución de un grupo con ambos géneros afines en la región Neotropical.

En relación con la fauna australiana, observamos como lo demostraron otros autores (Wygodzinsky y Coscarón 1962, Dumbleton 1972), que *Austrosimulium* es un género muy

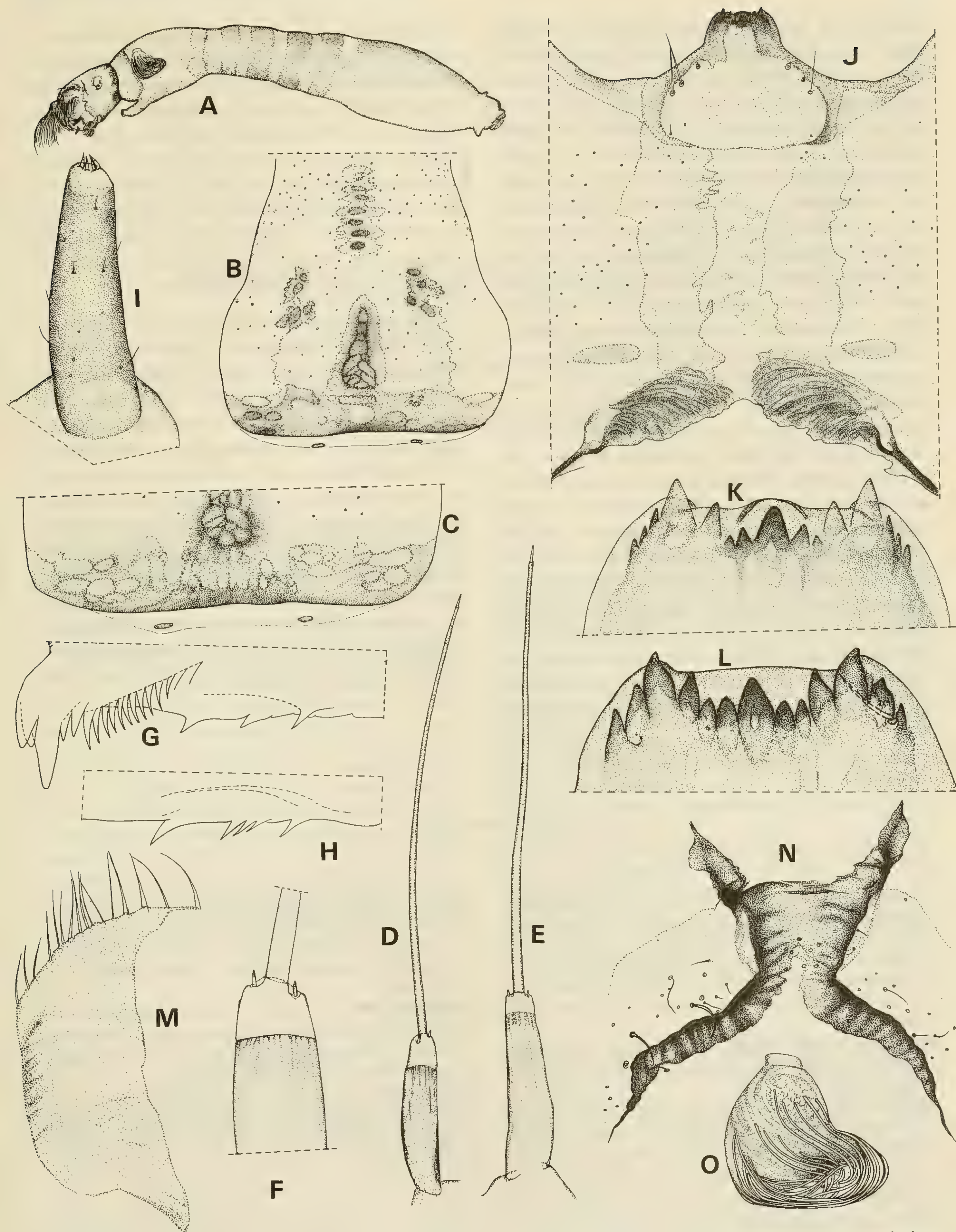


Fig. 1. *Cnesiamima atroparva* larva: A) aspecto general de larva; B) frontoclípeo; C) base del frontoclípeo y escleritos cefálicos; D) y E) antenas: F) porción de antenas; G) ápice de la mandíbula; H) dentículos del margen de la mandíbula; I) palpo maxilar; J) porción de base de la cabeza con hipostomio; K-L) borde anterior del hipostomio; M) esclerito de la pseudo pata; N) esclerito anal; O) histoblasto branquial de pupa.

próximo a *Paraustrosimulium*, pero que también lo es con *Cnesiamima* con quien existen algunos caracteres, que ya fueron señalados en común con *Paraustrosimulium*, como son en larva el tipo de antena y disposición del hipostomio, en pupa branquias robustas y capullo bien formado. Existen además en común entre *Cnesiamima* y *Austrosimulium* los siguientes: a) ausencia de setas espiniformes en ápice de R_1; b) presencia de filamentos respiratorios en pupas. Con los elementos que disponemos actualmente podemos decir que hay un grupo básico *Cnesiamima, Paraustrosimulium, Austrosimulium* con mayor afinidad entre ellos que con los restantes Prosimuliini neotropicales y australianos. Sin conocer mejor otros caracteres de *Austrosimulium* no podemos decir que *Cnesiamima* haya derivado de *Austrosimulium* o viceversa. Con la información actual es evidente que *Paraustrosimulium* y *Austrosimulium* son los que mayores autoapomorfías ostentan. En *Paraustrosimulium* estas autoapomorfías son: presencia de setas espiniformes en el ápice de R_1 y ausencia de filamentos respiratorios en branquias; en *Austrosimulium* son: presencia de esclerito anal semicircular y, especialmente por un carácter de gran peso como es, la presencia de pedisulco que es peculiar de la tribu Simuliini.

Volviendo hacia los posibles antecesores neotropicales del grupo *Cnesiamima-Paraustrosimulium*, consideramos que tiene prioridad *Cnesia* sobre *Gigantodax* (este último sugerido por Dumbleton 1973) en base a las siguientes sinapomorfías: en larva: a) dientes del hipostomio reducidos; b) reducción de dentículos marginales de la mandíbula; c) esclerito del cuello reducido y separado del occiput; en pupa; d) pérdida de peines de espinas de tergitos abdominales.

Las especies de "*Cnephia*" australianas (probablemente *Prosimulium (Paracnephia)* según Crosskey 1969), están más emparentadas con la fauna etiópica que con la neotropical, en cambio las de *Austrosimulium* muestran un linaje más próximo con los géneros neotropicales, evidenciando que la fauna australiana tuvo contactos zoogeográficos con el viejo mundo y con la región neotropical. Si bien no estamos en condiciones de afirmar que *Cnesiamima-Paraustrasimulium-Austrosimulium* puedan haber evolucionado en el continente antártico, es bien evidente que si hay una estrecha relación entre ellos y este continente debe de haber sido la vía más importante de conexión.

BIBLIOGRAFIA

Crosskey, R.W. 1969. A reclassification of the Simuliidae (Diptera) of Africa and its islands. Bull. British. Mus. (Nat. Hist.). Ent. suppl. 14: 1-195.

Dumbleton, L.J. 1972. The genus *Austrosimulium* Tonnoir (Diptera: Simuliidae) with particular reference to the New Zealand Fauna. New Zealand J. Sc. *15*(4): 480-584.

Edwards, F.W. 1931. Simuliidae. In Diptera of Patagonia and south Chile. London. British Mus. (N.H.) pt. 2, fasc. 4: 121-154.

Mackerras, M.J. and I.M. Mackerras, 1950. Notes on Australasian Simuliidae (Diptera) II Proceed. Linnean Soc. of New South Wales *75*: 167-187.

Wygodzinsky, P. y S. Coscarón, 1962. On the relationships and zoogeographical significance of *Austrosimulium anthracinum* (Bigot) a blackfly from southern South America (Diptera-Simuliidae). Pacific Insects *4*(1): 235-244.

Wygodzinsky, P. y S. Coscarón 1973 a) A Review of the Mesoamerican and South American Black Flies of the tribe Prosimuliini (Simuliinae, Simuliidae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. *151*: 129-200.

Wygodzinsky, P. y S. Coscarón 1973 b) Notes on South American Black Flies of Tribe Prosimuliini (Simuliinae, Simuliidae), Diptera. Amer. Mus. Novitates, 2529, 9 pp.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 71-78, 1985.

PARASITOS DE *MOLA RAMSAYI* (GIGLIOLI, 1883) (PISCES: MOLIDAE) EN CHILE.

Parasites of *Mola Ramsayi* (Giglioli, 1883) (Pisces: Molidae) in Chile

CESAR VILLALBA S. y JACQUELINE FERNANDEZ B.*

RESUMEN

Se dan a conocer los parásitos encontrados en un ejemplar de *Mola ramsayi* (Giglioli, 1883), capturado en Isla de Pascua (27°S 109°O) y otro en el Golfo de Arauco (37°00'S; 73°20'O), Chile. En el ejemplar de Isla de Pascua se encontraron los siguientes parásitos: DIGENEA: *Accacladium serpentulum* Odhner, 1928, *Accacladocoelium macrocotyle* (Diesing, 1858), *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819), y *Odhnerium calyptrocotyle* (Monticelli, 1893); CESTODA: *Gymnorhynchus (Molicola) horridus* (Goodsir, 1841) y *Nybelinia* spp.; COPEPODA: *Cecrops latreillii* Leach, 1816. Los parásitos encontrados en el ejemplar del Golfo de Arauco son: MONOGENEA: *Capsala martinierei* Bosc, 1811; DIGENEA: *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819); CESTODA: *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi, 1819); COPEPODA: *Lepeophtheirus nordmanni* (Milne Edwards, 1840).

Todas las especies encontradas, con excepción de *L. nordmanni* y *Nybelinia* spp. constituyen nuevos registros para Chile. Este es el primer trabajo sobre parásitos de peces de Isla de Pascua.

ABSTRACT

Parasites found in specimens of *Mola ramsayi* (Giglioli, 1883) from Easter Island (Isla de Pascua) (27°S; 109°O) and Golfo de Arauco (37°00'S; 73°20')), Chile, are reported. Parasites found in Easter Island are: DIGENEA: *Accacladium serpentulum* Odhner, 1928, *Accacladocoelium macrocotyle* (Diesing, 1858), *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819) and *Odhnerium calyptrocotyle* (Monticelli, 1893); CESTODA: *Gymnorthynchus (Molicola) horridus* (Goodsir, 1841) and *Nybelinia* spp.; COPEPODA: *Cecrops latreillii* Leach, 1816. Parasites from Golfo de Arauco are: MONOGENEA: *Capsala martinierei* Bosc, 1811; DIGENEA: *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819); CESTODA: *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi, 1819); COPEPODA: *Lepeophtheirus nordmanni* (Milne Edwards, 1840).

Except *L. nordmanni*, all the species are new records for Chile. This is the first report on Easter Island fish parasites.

Keywords: Parasites, Easter Island, First Records, *Mola ramsayi*, Chile, South Pacific.

INTRODUCCION

La familia Molidae en Chile está representada por solamente 2 especies, *Mola ramsayi* (Giglioli) y *Ranzania laevis* Pennant, existiendo en la literatura numerosos registros de captura de la primera de estas especies, tanto en Chile continental como en Isla de Pascua (De Buen, 1957, 1960; Bahamonde y Pequeño, 1975). Sin embargo, la información sobre parásitos de estas especies en Chile se remite al hallazgo de *Pennella* cf. *filosa* Linneo, 1758 sobre un ejemplar capturado en Zapallar (Atria, 1967) y a la presencia de *Lepeophtheirus nordmanni*

*Departamento de Zoología, Fac. Cs. Biol. y Rect. Nat., Casilla 2407, Apartado 10, Universidad de Concepción. Concepción - CHILE.

(Milne Edwards, 1840) en Valparaíso, pero de un hospedador desconocido (Stuardo, 1958). Atria (1977) incluye a *L. nordmanni* en su lista de copépodos asociados a organismos marinos chilenos, señalando como posible hospedador a *M. ramsayi.*

En este trabajo se dan a conocer los parásitos encontrados en 2 ejemplares de *Mola ramsayi,* capturados en Chile Continental e Isla de Pascua, aumentando de esta manera el conocimiento de los parásitos de los peces presentes en aguas continentales e insulares chilenas.

MATERIALES Y METODOS

Los diferentes parásitos fueron recolectados en 2 ejemplares de *Mola ramsayi*: Un ejemplar de 78 cm de largo (longitud total) por 43 cm de alto (a nivel de la aleta pectoral), capturado en el Golfo de Arauco (37°00'S; 73°20'O), en octubre de 1983; y otro, de 84 cm de largo (longitud total) por 50 cm de alto (a nivel de la aleta pectoral), capturado en Isla de Pascua 27°S 109°O), en marzo de 1984.

Los copépodos recolectados fueron fijados en alcohol 70%. Monogeneos, digeneos y cestodes fueron fijados en formaldehido al 10%, traspasados a alcohol 70%, teñidos con Hematoxilina de Harris o Carmín Acético de Semichón y montados en Entellan o Bálsamo de Canadá.

La identificación de los hospedadores se realizó siguiendo los criterios de De Buen (1957), quien señala para *M. ramsayi* la presencia de 16 radios en la aleta caudal, de los cuales 12 se apoyan en las placas óseas marginales; en la otra especie, *M. mola,* se cuentan solamente 12 radios, de los cuales 8 a 9 terminan en las placas óseas marginales.

Los dibujos se hicieron con ayuda de una cámara lúcida. Las medidas se realizaron con un ocular micrométrico, entregándose en mm, a menos que se indique lo contrario.

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción (MZUC) y en la colección particular de los autores.

RESULTADOS

Las especies parásitas encontradas en los ejemplares de *M. ramsayi* y su frecuencia se señalan en la Tabla I.

MONOGENEA
Capsalidae Baird, 1853
Capsala martinierei Bosc, 1811
(Fig. 1)

Se recolectó un ejemplar en la superficie corporal de *M. ramsayi,* el cual se encuentra ligeramente deteriorado. Las medidas del ejemplar son: longitud 37, ancho máximo 40, faringe 4,0 × 2,8, diámetro de opistohaptor 13,3.

C. martinierei es una especie con características cosmopolitas, habiendo sido encontrada sobre *Mola mola,* tanto en los océanos Atlántico como Pacífico. Tanto las medidas como las características morfológicas coinciden con lo señalado por diferentes autores para esta especie (Sproston, 1946; Price, 1962; Yamaguti, 1963; Threlfall, 1967).

DIGENEA
Accacoelidae Odhner, 1911
Accacladium serpentulum Odhner, 1928
(Fig. 2)

Se recolectó solamente un ejemplar en el intestino de *M. ramsayi* de Isla de Pascua, sus medidas son: longitud 10,5, ancho máximo 0,9, ventosa oral 0,5 × 0,7, ventosa ventral 0,5 × 0,6, faringe 0,20 × 0,19, testículos 0,59 × 0,39, ovario 0,31 × 0,43.

Su morfología general y medidas coinciden con lo señalado por otros autores para esta especie (Linton, 1940; Timon-David y Musso, 1970; Bray y Gibson, 1977).

Accacladium cuenta sólo con una especie: *A. serpentulum* Odhner, de acuerdo con Bray y Gibson, (1977) quienes señalan que *A. mematulum* Noble y Noble, 1937 es sinónimo de la especie antes mencionada. *A. serpentulum* es cosmopolita, habiendo sido encontrada previamente en *Mola mola* en los océanos Pacífico, Atlántico y Mediterráneo, principalmente en el Hemisferio Norte.

Tabla I
Parásitos encontrados en *Mola ramsayi* en Isla de Pascua
y Golfo de Arauco, Chile, y sus cantidades

Parásitos	Número de ejemplares	
	Isla de Pascua	Golfo de Arauco
MONOGENEA		
Capsala martinierei Bosc, 1811	—	1
DIGENEA		
Accacladium serpentulum Odhner, 1928	1	—
Accacladocoelium macrocotyle (Diesing, 1858)	2	—
Accacoelium contortum (Rudolphi, 1819)	24	1
Odhnerium calyptrocotyle (Monticelli, 1893)	3	—
CESTODA		
Anchistrocephalus microcephalus (Rudolphi, 1819)	—	> 3 000
Gymnorhynchus (Molicola) horridus (Goodsir, 1841)	> 100	—
Nybelinia spp.	50	—
COPEPODA		
Cecrops latreillii Leach, 1816	6	—
Lepeophtheirus nordmanni (Milne Edwards, 1840)	—	7

Accacladocoelium macrocotyle (Diesing, 1858)
(Fig. 3)

Se recolectaron 2 ejemplares en el intestino de *M. ramsayi* de Isla de Pascua, cuyas medidas en promedio son: longitud 5,6, ancho máximo 1,15, ventosa oral 0,39 × 0,32, ventosa ventral 0,90 × 0,97, testículos 0,51 × 0,40, diámetro del ovario 0,30.

La morfología general de los especímenes estudiados coincide con las características dadas por Linton (1940), Timon-David y Musso (1971) y Bray y Gibson (1977) aunque el tamaño de los ejemplares es menor que el señalado por dichos autores, aproximándose más a los tamaños entregados por Timon-David y Musso (*op. cit*) para sus ejemplares recolectados en *Mola mola* del Golfo de Marsella.

Registros previos de *A. macrocotyle*, señalan su presencia solamente en *Mola mola* del Océano Atlántico y Mar Mediterráneo.

Accacoelium contortum (Rudolphi, 1819)
(Fig. 4 - 5)

Se recolectaron 24 ejemplares contraídos de la faringe y branquias de *M. ramsayi* de Isla de Pascua y 1 ejemplar relajado de la faringe de *M. ramsayi* del Golfo de Arauco. Las medidas de este último son: longitud 19,4, ancho máximo, 1,63, ventosa oral, 0,74, ventosa ventral 1,13, faringe 0,35 × 0,30, testículos 1,63 × 1,19, ovario 0,69 × 0,58.

Las medidas y características morfológicas de los ejemplares coinciden con lo señalado por otros autores para esta especie (Linton, 1898, 1940; Timon-David y Musso, 1971; Bray y Gibson, 1977), aunque el pedúnculo acetabular del ejemplar del Golfo de Arauco es ligeramente mayor, lo que puede atribuirse a su estado de relajación.

A. contortum es una especie de distribución cosmopolita, presente en los océanos Atlánti-

co y Pacífico (Australia), habiendo sido encontrada previamente sólo en *M. mola* (Yamaguti, 1971; Beumer *et al.*, 1983).

Odhnerium calyptrocotyle (Monticelli, 1893)
(Fig. 6)

Se recolectaron 3 ejemplares en el intestino de *M. ramsayi* de Isla de Pascua. Las medidas promedio de los ejemplares son: longitud 4,7, ancho máximo 1,08, ventosa oral 0,27 × 0,25, ventosa ventral, 0,98 × 0,94, testículos 0,76 × 0,54 ovario 0,33 × 0,36.

Las características morfológicas de los ejemplares concuerdan con lo señalado por Linton (1940) y Bray y Gibson (1977), si bien el tamaño es ligeramente menor que el señalado por dichos autores.

O. calyptrocotyle es una especie de amplia distribución, encontrándose en el Atlántico, Mediterráneo y Pacífico en *M. mola*, curiosamente la especie fue descrita originalmente del ctenóforo *Beroe ovata*, presumiblemente como metacercaria.

CESTODA
Triaenophoridae Lönnberg, 1889
Anchistrocephalus microcephalus (Rudolphi, 1819)
(Fig. 7)

Se recolectaron más de 3.000 ejemplares de *A. microcephalus* en el intestino de *M. ramsayi* del Golfo de Arauco, los cuales presentaba escólices con o sin espinas y genitalia duplicada en algunas proglótidas, lo cual coincide con las variaciones morfológicas señaladas por Kennedy & Andersen (1982) para *A. microcephalus* de *Mola mola*. El rango de tallas de los ejemplares fluctuaba entre 0,4 y 40 cm, presentando diferentes estados de desarrollo y madurez.

A. microcephalus es cosmopolita, habiendo sido encontrada en *Mola mola* en el Atlántico Norte, Mediterráneo, Pacífico Norte y costas de Nueva Zelandia (Robinson, 1959; Yamaguti, 1959; Threlfall, 1967; Hewitt y Hine, 1972).

Gymnorhynchidae Dollfus, 1935
Gymnorhynchus (Molicola) horridus (Goodsir, 1841)

Se recolectaron numerosos plerocercoides de *G. (M.) horridus* en el hígado de *M. ramsayi* de Isla de Pascua. Algunos ejemplares fueron sometidos a digestión artificial para facilitar la posterior observación del escolex y sus trompas.

Esta especie se encuentra comúnmente en el hígado de *Mola mola* del Pacífico (incluyendo Nueva Zelandia), encontrándose el estado adulto en *Isurus ocyrhynchus glaucus* (Robinson, 1959; Yamaguti, 1959; Hewitt y Hine, 1972).

Tentaculariidae Poche, 1926
Nybelinia spp.

Se encontraron aproximadamente 50 larvas de *Nybelinia* spp. en el intestino de *M. ramsayi* de Isla de Pascua, pudiendo reconocerse la existencia de por lo menos 2 morfotipos.

COPEPODA
Cecropidae Yamaguti, 1963
Cecrops latreillii Leach, 1816
(Figs. 8 - 9)

Se encontraron 2 machos y 3 chalimus de *C. latreillii* adheridos a los filamentos branquiales de *M. ramsayi* de Isla de Pascua. Uno de los adultos se encontraba en la parte superior de la branquia ubicado perpendicularmente a los filamentos branquiales, a diferencia del otro, situado en la parte inferior, paralelamente a los filamentos branquiales. Ambos ejemplares estaban orientados de acuerdo con la dirección del flujo de agua.

Las características morfológicas y medidas de los ejemplares coinciden con lo señalado por Yamaguti (1936) y Hewitt (1968).

Caligidae Dana, 1852
Lepeophtheirus nordmanni (Milne Edwards, 1840)

Se recolectaron 3 hembras, 3 machos y 1 hembra inmadura de *L. nordmanni* de la superficie

corporal (cerca de la cabeza) de *M. ramsayi* del Golfo de Arauco.

Las características morfológicas y el tamaño de los ejemplares coinciden con lo señalado por Hewitt (1971) y Kabata (1979).

L. nordmanni se describe normalmente como parásito de *Mola mola*, con una distribución cosmopolita coincidente con lo de su hospedador, la que incluye el Océano Atlántico (costa europea, norteamericana y africana), Océano Pacífico (Japón, Norteamérica, Nueva Zelandia) y Mediterráneo (Kabata, 1979).

Material depositado:

Accacladocoelium macrocotyle (Diesing, 1858) MZUC 6952; *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819): MZUC 6953 a MZUC 6962; *Odhnerium calyptrocotyle* (Monticelli, 1893): MZUC 6963; *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi, 1819): MZUC 6964 (un frasco con aproximadamente 100 ejemplares); *Gymnorhynchus (Molicola) horridus* (Goodsir, 1841): MZUC 6965 a MZUC 6974; *Cecrops latreillii* Leach, 1816: MZUC 6975; *Lepeophtheirus nordmanni* (Milne Edwards, 1840): MZUC 6976, MZUC 6977.

DISCUSION

Todas las especies encontradas parasitando a *M. ramsayi* en aguas chilenas, con excepción de *L. nordmanni* y *Nybelinia* spp., constituyen nuevos registros para Chile. El hallazgo de *A. serpentulum, A. macrototyle, A. contortum, O. calyptrocotyle, G. (M.) horridus, Nybelinia* spp. y *C. latreillii* en *M. ramsayi* de Isla de Pascua, constituye el primer registro de parásitos de peces de dicha isla.

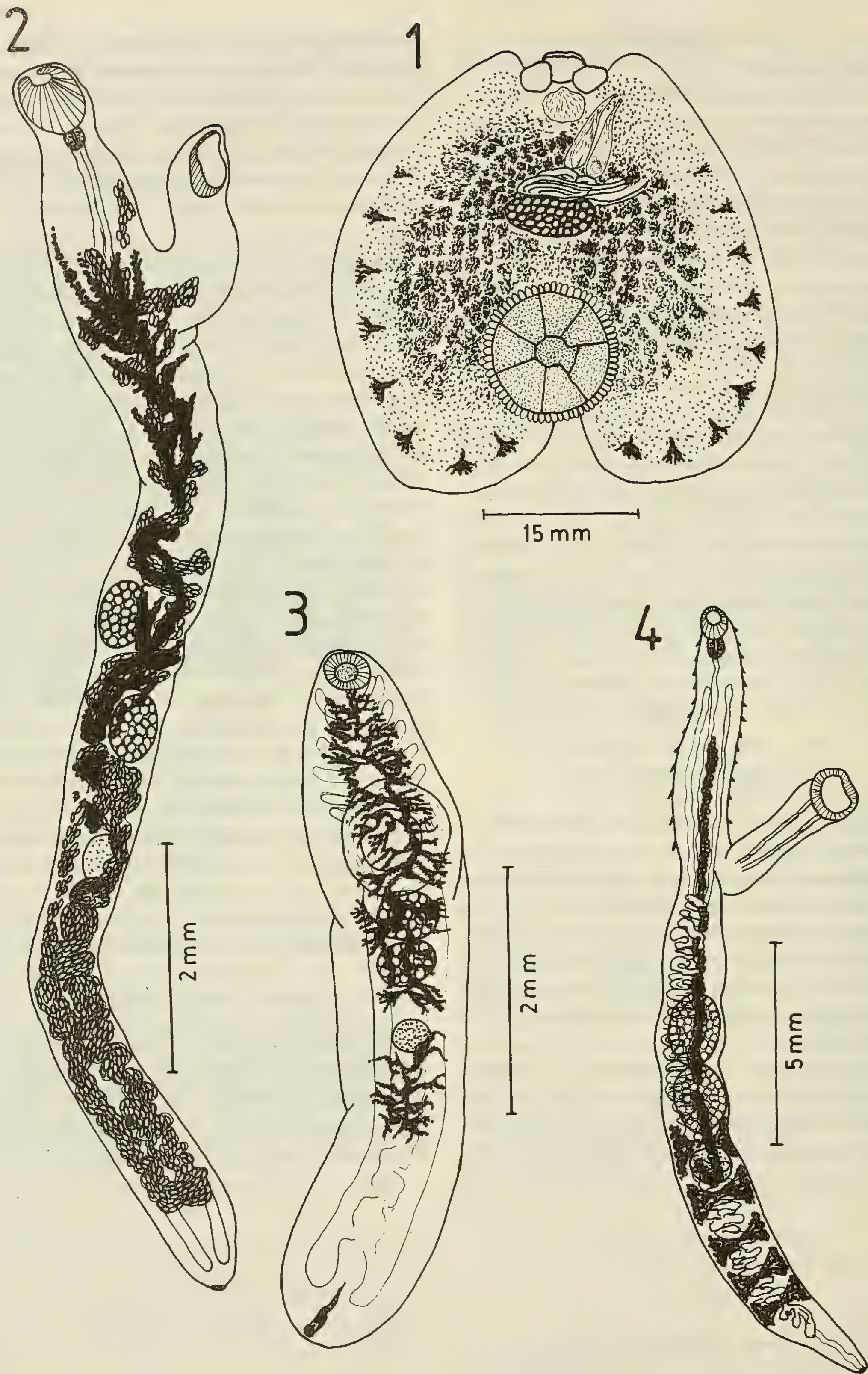
El hallazgo de *L. nordmanni* en *M. ramsayi* del Golfo de Arauco permite ratificar su presencia en Chile y establecer su verdadero hospedador, ya que dicha especie sólo había sido mencionada por Milne Edwards (1840, *fide* Stuardo, 1958) como *L. ornatus* (sinónimo de *L. nordmanni*) de un hospedador desconocido, proveniente de Valparaíso. Atria (1977) señala como posible hospedador de dicha especie a *M. ramsayi*, basándose seguramente en la especificidad existente entre *L. nordmanni* y *Mola* spp.

Es importante destacar las diferencias entre los parásitos encontrados en *M. ramsayi* del Golfo de Arauco e Isla de Pascua, en particular lo referente a la presencia de digeneos intestinales. En el ejemplar de Isla de Pascua, se encontraron 7 digeneos netamente intestinales, mientras que en el de Golfo de Arauco, no se encontró ninguno, pero sí una gran cantidad de cestodes adultos (sobre 3.000 individuos) que ocupaban completamente el intestino del pez, atribuyéndose esto posiblemente a la existencia de algún fenómeno de exclusión entre cestodes y digeneos. Threlfall (1967), en *Mola mola* de la región de Terranova, Canadá, encuentra tanto digeneos como cestodes (pertenecientes a las mismas especies aquí encontradas) en el intestino de 3 ejemplares, sin embargo, las cantidades de *A. microcephalus* encontradas por él son bastante bajas (120, 141 y 202 individuos) en relación con las encontradas por nosotros.

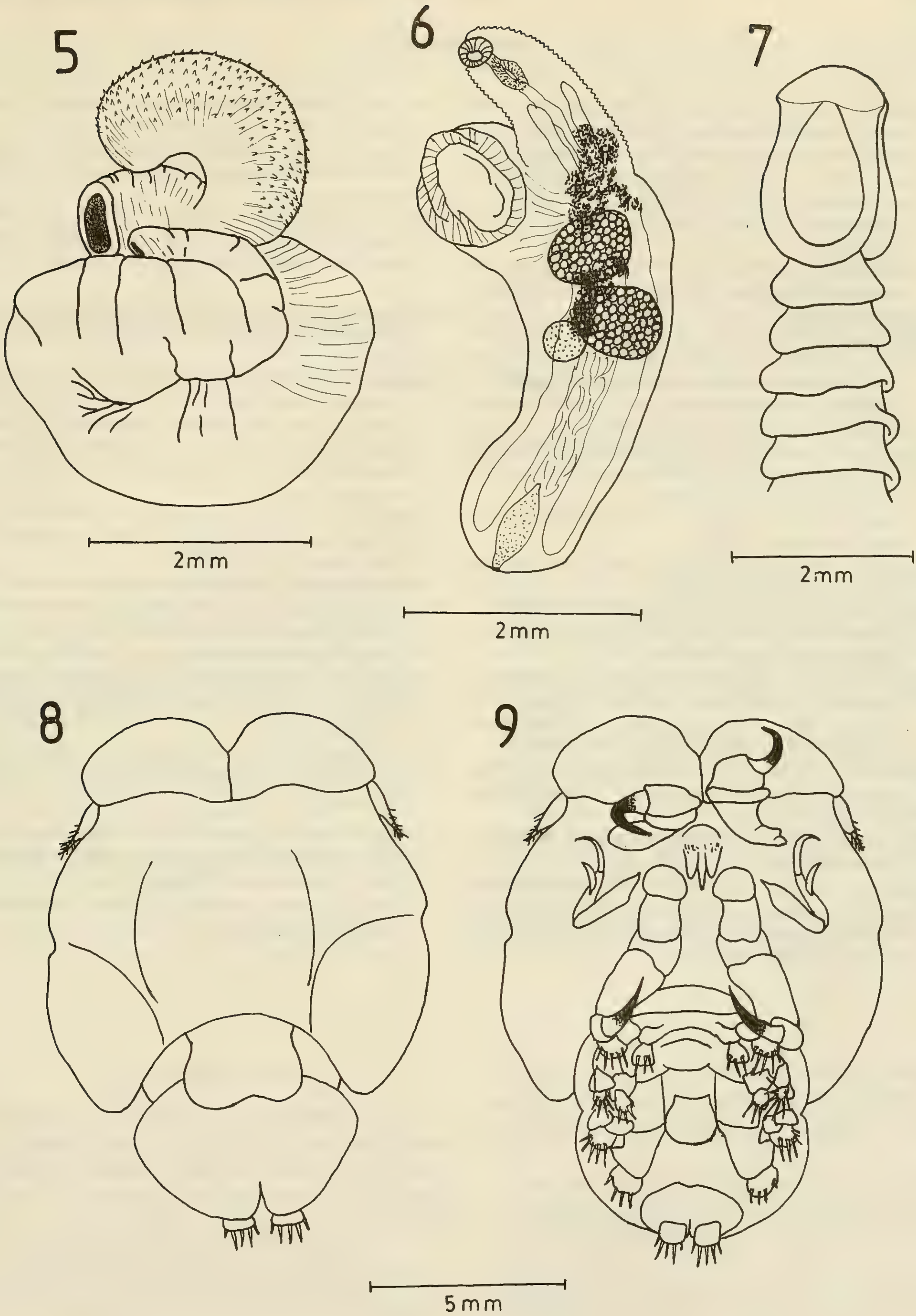
Por último, es importante llamar la atención sobre la escasa información existente de parásitos de *M. ramsayi*, no así de *M. mola*, debido probablemente a problemas en la correcta identificación taxonómica de este pez.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la señora Graciela Hucke Atan por la ayuda brindada a los autores en la recolección del material en Isla de Pascua. De igual manera se agradecen las valiosas sugerencias de los correctores anónimos de este trabajo.



1. *Capsala martinierei* Bosc, 1811. 2. *Accacladium serpentulum* Odhner, 1928. 3. *Accacladocoelium macrocotyle* (Diesing, 1858). 4. *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819) (ejemplar relajado).



5. *Accacoelium contortum* (Rudolphi, 1819) (ejemplar contraído). 6. *Odhnerium calyptrocotyle* (Monticelli, 1893). 7. *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi, 1819) (escólice). 8-9. *Cecrops latreillii* Leach, 1816 (macho). 8. Vista dorsal. 9. Vista ventral.

BIBLIOGRAFIA

Atria, G. 1967. Un ectoroparásito del pez luna (*Mola ramsayi*, Giglioli) *Pennella* cf. *filosa* L. (Crustacea, Copepoda). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 131: 3-5.

Atria, G. 1977. Lista de copépodos asociados a organismos marinos, en Chile. (Caligoida, Lernaeopoida y Cyclopoida). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 21 (247-248): 3-7.

Bahamonde, N. y G. Pequeño. 1975. Peces de Chile. Lista sistemática. Mus. Nac. Hist. Nat. Publicación Ocasional 21: 3-20.

Beaumer, J., L. Ashburner, M. Burbury, E. Jette y D. Latham. 1982. A Checklist of the Parasites of Fishes from Australia and its adjacent Antartic Territories. Technical Communication Nº 48 of the Commonwealth Institute of Parasitology. 99 págs.

Bray, R y D. Gibson. 1977. The Accacoeliidae (Digenea) of fishes from the North-East Atlantic. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.) 31(2): 51-99.

De Buen, F. 1957. Los peces de la familia Molidae. Inv. Zool. Chilenas 4: 66-76.

De Buen, E. 1960. Los peces de la Isla de Pascua. Bol. Soc. Biol. Concepción 35-36: 3-80.

Hewitt, G. 1968. *Cecrops latreillii* Leach (Cecropidae, Copepoda) on *Mola mola* in New Zealand waters. Rec. Dominium Museum 6: 49-59.

Hewitt, G. 1971. Species of *Lepeophtheirus* (Copepoda, Caligidae) recorded from the Ocean Sunfish (*Mola mola*) and their implications for the Caligid Genus *Dentigryps*. J. Fish. Res. Bd. Canada 28: 323-334.

Hewitt, G. y P. Hine. 1972. Checklist of Parasites of New Zealand fishes and of their hosts. N. Z. J. Mar. Freshwater Res. 6: 69-114.

Kabata, Z. 1979. Parasitic Copepoda of British Fishes. The Ray Society, London. 459 pág.

Kennedy, C.R. y K.I. Andersen. 1982. Redescription of *Anchistrocephalus microcephalus* (Rudolphi) (Cestoda, Pseudophyllidea) from the sunfish *Mola mola*. Zoologica Scripta 11(2): 101-105.

Linton, E. 1898. Notes on trematode parasites of fishes. Proc. U.S. Nat. Mus. 20: 507-548.

Linton, E. 1940. Trematodes from fishes mainly from the Woods Hole region, Massachusetts. Proc. U.S. Nat. Mus. 88: 1-172.

Price, E. 1962. A description of *Tricotyla molae* (Blanchard), with a discussion of the monogenetic trematodes of the sunfish (*Mola mola* L.). J. Parasit. 48: 748-751.

Robinson, E. 1959. Records of cestodes from marine fishes of New Zealand. Trans. Roy. Soc. N.Z. 86: 143-153.

Sproston, N. 1946. A synopsis of the Monogenetic Trematodes. Trans. Zool. Soc. London 25(1): 185-600.

Stuardo, J. 1958. *Lepeophtheirus ornatus* (Milne Edwards), a synonym of *L. nordmanni* (Milne Edwards) [Copepoda: Caligidae]. Univ. Bergen Arbok Naturvitensk. Rekke 8: 1-11.

Threlfall, W. 1967. Some parasites recovered from the Ocean Sunfish, *Mola mola* (L.), in Newfoundland. Can. Field Natur. 81: 168-171.

Timon-David, P. y J. Musso. 1971. Les trématodes digènes du poisson lune (*Mola mola*) dans le Golfe de Marseille (Accacoeliidae, Didymozoidae). Annls. Parasit. hum. comp. 46: 233-256.

Yamaguti, S. 1936. Parasitic Copepods from Fishes of Japan. Part. 3. Caligoida II. Private publication, 21 pags., 9 pts.

Yamaguti, S. 1959. Systema helminthum. Vol. II. Cestodes. Interscience Publishers. New York, London. 860 pág.

Yamaguti, S. 1963. Systema Helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Publishers. New York, London. 699 pág.

Yamaguti, S. 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing Co. Tokyo, Japan. 1: 1-1074; 2: 1-349.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 79-114, 1985.

BRIOZOOS MARINOS CHILENOS V. TAXA NUEVOS O POCO CONOCIDOS

Chilean marine bryozoans V. New or poorly known taxa

HUGO I. MOYANO G.*

RESUMEN

Se describen y redescriben especies de briozoos de muestras antárticas, magallánicas, del centro de Chile y del archipiélago de Juan Fernández. Se propone el nuevo género *Dendroperistoma* gen. nov. para acomodar a *Cribrilina projecta* Waters, y las nuevas especies *Galeopsis juanfernandensis* sp. n., *Galeopsis megaporus* sp. n., *Andreella polypora* sp. n., *Fenestrulina horrida* sp. n. y *Celleporina asymmetrica* sp. n.

Como nuevos para la briozoofauna chilena se señalan a: *Chorizopora brongniarti* (Audouin), *Micropora mortenseni* Livingstone y *Fenestrulina pulchra* Gordon.

Se redescribe e ilustra a *Andreella uncifera* (Busk), *A. megapora* Moyano y Melgarejo, *A. umbonata* (Busk), *Galeopsis reteporelliformis* (Moyano) y *G. pentagonus* (D'Orbigny).

SUMMARY

One new genus and five new species from Antarctica, Magellanic region, Central Chile and the Juan Fernandez Archipelago are described: *Dendroperistoma* n. gen. (type-species=*Cribrilina projecta* Waters), *Galeopsis juanfernandensis* sp. n., *Galeopsis megaporus* sp. n., *Andreella polypora* sp. n., *Fenestrulina horrida* sp. n. and *Celleporina asymmetrica* sp. n.

New records for the Chilean bryozoan fauna are: *Chorizopora brongniarti* (Audouin), *Micropora mortenseni* Livingstone and *Fenestrulina pulchra* Gordon.

The species *Andreella uncifera* (Busk), *A. megapora* Moyano & Melgarejo, *A. umbonata* (Busk), *Galeopsis pentagonus* (D'Orbigny) and *G. reteporelliformis* (Moyano) are redescribed and illustrated.

Keywords: Bryozoa. Systematics. South eastern Pacific. Antarctica. Juan Fernandez Archipelago.

INTRODUCCION

Después de los trabajos compilatorios sobre las faunas chilenas de Bryozoa de las últimas décadas, Viviani, 1969, Moyano, 1982, 1983, se hace necesario agregar nuevos hallazgos referentes a especies nuevas o a la proposición de taxones supraespecíficos nuevos.

Al número total de especies que alcanzaban a 267 (Moyano, 1983) se deben añadir otras de los archipiélagos de Juan Fernández y Madre de Dios. Y también, por otra parte, añadir un nuevo género de Cheilostomata para la Antártida.

Los nuevos taxones han resultado tanto de la completación de antecedentes de especies consideradas desde hace tiempo como probablemente nuevas, como de un reciente proyecto de investigación en curso sobre los briozoos del Pacífico sudoriental patrocinado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción. En éste se analizan principalmente muestras recogidas por los buques de

*Departamento de Zoología Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

investigación Anton Bruun, Eltanin y otros, especialmente desde Chile Central hasta el Golfo de Panamá.

El estudio de muestras de Juan Fernández está revelando una fauna estrechamente emparentada con la presente en el área de Nueva Zelandia monografiada recientemente por Gordon (1984, 1985). En ella aparecen nuevas especies para la fauna chilena, otras nuevas para la ciencia, géneros previamente no considerados para nuestra fauna, y también una familia de briozoos no señalada con anterioridad. La presente comunicación tiene por objeto describir los nuevos taxones ya identificados como parte del trabajo de investigación antes aludido, así como otros ajenos al proyecto cuya determinación recién se ha logrado.

MATERIALES Y METODOS

Los nuevos hallazgos se basan en las muestras siguientes, todas de las colecciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), excepto donde se indica lo contrario. En la sección Material estudiado serán aludidas por la combinación de letras que las encabezan.

a) Antártida:

Dendroperistoma gen. nov. *D. projecta* (Waters): Mar de Ross; 75° 00'S; 169° 28'E, 1967, 124-329 m.

b) Magallanes:

ba. *Fenestrulina horrida* sp. n.: Isla Guarello, marzo, 1985; 10-15 m. Col. M. Muñoz; sustrato: braquiópodo.

bb. *Andreella uncifera:* Bahía Scotchwell, 55° 28'S; 68° 07'W, 1980, 25 m, col. A. Spörer; sustrato: *Aspidostoma giganteum.*

bc. *Andreella umbonata:* Estrecho de Magallanes, 1976. Sublitoral, col. A. Gallardo; sustrato: piedras.

bd. *Andreella megapora:* Isla Guarello, 50° 23'S; 72° 50'W, sublitoral, 1976, col. A. Larraín; sustrato: piedras.

be. *Galeopsis pentagonus:* Bahía Hale, cerca del Golfo de Penas, 40-60 m, 1972. Col. H. Moyano.

c) Chiloé:

Andreella polypora sp. n.: Al sur de Chiloé; lance 136, buque Aku Maru, 12 junio 1979; sustrato: volútido. (Colección del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago).

d) Bahía de Concepción:

Andreella megapora: Tomé, 36° 37'S; 72° 57'W. 1975, col. H. Moyano; sustrato: piedra.

e) Archipiélago de Juan Fernández:

ea. *G. reteporelliformis:* Cima de un guyot cerca de Más a Tierra, 1964, 220-280 m, sustrato: piedras.

eb.

Galeopsis juanfernandensis sp. n.	: USARP ELTANIN
Galeopsis megaporus sp. n.	: 1965, St. 203
Fenestrulina pulchra	: 33° 45'S
Micropora mortenseni	: 80° 41'W
Celleporina asymmetrica sp. n.	: 79-91 m

(Colección Smithsonian Sorting Center, USA).

ec.

Galeopsis juanfernandensis sp. n.	: Más a Tierra
Galeopsis megaporus sp. n.	: 1964; 60 m
Fenestrulina pulchra	: Colector
Celleporina asymmetrica sp. n.	: H.I. Moyano

ed. *Chorizopora brongniarti* : SEPBOP/A. BRUUN 33° 37'18"S; 78° 50'20"W; 26-29 m. (Colección Smithsonian Sorting Center, USA).

ee.

Celleporina asymmetrica sp. n.	: SEPBOP/A. BRUUN
Galeopsis juanfernandensis sp. n.	: 33° 36,4'S
Galeopsis megaporus sp. n.	: 78° 47,8'W

(sin profundidad indicada).

(Colección Smithsonian Sorting Center, USA).

ef. *Galeopsis juanfernandensis* sp. n. : Más a Tierra
Galeopsis megaporus sp. n. : 10/12/1965; 126 m
(Colección Museo Nacional de Historia Natural).

Todas las especies son ilustradas con microfotografías al microscopio electrónico de barrido (SEM). Estas fueron realizadas en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción en muestras previamente hervidas en Hipoclorito de Sodio, secadas de alcohol 96% y metalizadas con oro u oro y cobre.

El material tipo queda depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), excepto algunos paratipos de las especies *Galeopsis juanfernandensis* sp. n; *Galeopsis megaporus* sp. n.; *Celleporina asymmetrica* sp. n. que irán a la Smithsonian Institution y al Museo Nacional de Santiago, y el holotipo de *Andreella polypora* sp. n. que también queda en el Museo Nacional antes aludido.

RESULTADOS

A. POSICION SISTEMATICA DE LOS TAXA CONSIDERADOS

Aquí se seguirá el criterio de Gordon (1984) referente a la organización de la clase Gymnolaemata en órdenes, subórdenes, superfamilias y familias.

Clase GYMNOLAEMATA

Orden CHEILOSTOMATA

Suborden ANASCA

Superfamilia MICROPOROIDEA

Familia MICROPORIDAE

1. *Micropora mortenseni* Livingstone
2. *Andreella polypora* sp. n.
3. *Andreella megapora* Moyano y Melgarejo
4. *Andreella umbonata* (Busk)
5. *Andreella uncifera* (Busk)

Suborden ASCOPHORA

Superfamilia CRIBRILINOIDEA

Familia CRIBRILINIDAE

6. *Dendroperistoma projecta* (Waters) n. comb.

Superfamilia SCHIZOPORELLOIDEA

Familia MICROPORELLIDAE

7. *Fenestrulina pulchra* Gordon
8. *Fenestrulina horrida* sp. n.

Superfamilia HIPPOTHOOIDEA

Familia CHORIZOPORIDAE

9. *Chorizopora brongniarti* (Audouin)

Superfamilia CELLEPOROIDEA

Familia CELLEPORINIDAE

10. *Celleporina asymmetrica* sp. n.
11. *Galeopsis pentagonus* (D'Orbigny)
12. *Galeopsis reteporelliformis* (Moyano)
13. *Galeopsis juanfernandensis* sp. n.
14. *Galeopsis megaporus* sp. n.

B. DESCRIPCIONES TAXONOMICAS

Género *Micropora* Gray, 1848

Diagnosis: Zoario generalmente incrustante. Zooides aplastados. Pared frontal membranosa; criptocisto completo, con uno o más pares de opesíulas laterales y con poros abundantes en toda su superficie. Abertura semicircular de borde proximal recto. Ovicela endozoecial, sobresaliente. Avicularias interzoeciales triangulares con barra calcárea articular completa.

Especie tipo: *Flustra coriacea* Esper, 1791

Micropora mortenseni Livingstone, 1929

Lám. VII, Figs. 1-3

Micropora mortenseni Livingstone, 1929:61. Gordon, 1984:53, Lám. 15, C.D.
Micropora lunipunctata ? Maplestone, 1901.
Micropora coriacea (Johnston): Marcus, 1921:101, Fig. 4; Moyano, 1983:20.

Diagnosis: Zoario incrustante, unilaminar, Zooides en quincunx, aplastados y de pared frontal deprimida; aproximadamente hexagonales; abertura semicircular, un poco más ancha que larga, sin espinas, levemente dimórfica pues en los zooides ovicelados es proporcionalmente más grande; bordes zoeciales definidos por un surco estrecho y poco profundo; criptocisto completo, granuloso, irregularmente perforado centro-proximalmente, deprimido por detrás de la abertura y descendente hacia las dos opesíulas laterales, con una opesíula accesoria semilunar, estrecha, de concavidad proximal y de bordes internos dentados. Ovicela inmersa pero prominente, lisa; avicularias interzoeciales, triangulares prominentes, cuya mandíbula apunta látero-distalmente.

Material estudiado: Varios trozos unilaminares, que incrustan conchas y similares provenientes de la Isla de Más Afuera (muestra eb). Otro incrustante sobre conchas obtenido en Más a Tierra (muestra ec).

Observaciones: Los ejemplares estudiados concuerdan plenamente con la descripción y microfotografías SEM de otros del área de las Kermadec (Gordon, 1984). Existen, no obstante, pequeñas diferencias, pues los ejemplares del área neozelandesa son proporcionalmente más cortos y anchos, al menos al comparar nuestros ejemplares con las fotografías dadas por Gordon (op. cit. lám. 15, Fig. C). La presencia de la opesíula accesoria semilunar, definitoria de esta especie confirma la determinación, aunque también podría tratarse de *Micropora lunipunctata* Maplestone, 1901 del Eoceno superior de Victoria Australia, según lo señala Gordon (op. cit.). Por el momento y en ausencia de la especie fósil se considera aquí que los ejemplares de Juan Fernández pertenecen a *M. mortenseni* Livingstone. Cualquiera que sea el caso, la especie de Juan Fernández indica el parentesco de esta briozoofauna con la del área australiana.

Distribución: Area de Nueva Zelandia (Livingstone, 1929) Kermadec Ridge (Gordon, 1984) y archipiélago de Juan Fernández.

Género *Andreella* Jullien, 1888

Diagnosis: Zooides aplastados; criptocisto completo con dos o más opesíulas laterales; abertura zoecial de borde distal arqueado y proximal subrecto con o sin espinas látero-orales. Ovicela hiperestomial: avicularias epizoeciales proximales sobre el criptocisto y comunicadas con el celoma subyacente; mandíbula avicularial articulada sobre cóndilos, sin barra transversal en ella. Con dietelas látero-basales.

Especie tipo: *Micropora uncifera* Busk, 1884

Andreella polypora sp. n.

Lám. IX, Figs. 1, 5, 6

Diagnosis: Zoario incrustante, café amarillento, unilaminar, pluriserial. Zooides grandes: 600-800 micrones de largo por 300-500 micrones de ancho, de contorno irregularmente hexagonal; abertura casi tan larga como ancha, de borde distal arqueado y proximal subrecto, sin espinas; criptocisto completo con dos a 4 opesíulas a cada lado. Avicularia epizoecial ubicada proximalmente sobre el criptocisto, hemisférica, de contorno circular a ovalado, con mandíbula triangular angosta dirigida distal o látero-distalmente; la cámara avicularial mide entre 150 y 200 micrómetros de diámetro y la mandíbula unos 100 micrómetros de largo. Ovicela hiperestomial, globosa, de superficie finamente granulosa, de unos 250 micrómetros de largo por 300 de ancho.

El nombre de la especie hace alusión a la presencia de varias opesíulas a cada lado del criptocisto a diferencia de todas las otras especies conocidas.

Material estudiado: Un zoario que incrusta el interior de una concha de Volutidae (probablemente *Cymbiola* sp.), el Holotipo, que se depositará en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile al que pertenece el material (muestra c). Un trozo de éste se declara Esquizotipo MZUC 7147 y se deposita en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción.

Observaciones: Esta especie cae claramente en la diagnosis de *Andreella* Jullien por presentar criptocisto completo, ovicela hiperestomial

y por poseer una avicularia proximal montada sobre el criptocisto. Difiere de las otras especies por presentar varias opesíulas a cada lado, las que parecen derivar de la tabicación de una gran opesíula original como la de *A. uncifera* o *A. megapora* (Moyano y Melgarejo, 1978). Esta tendencia a dividir la gran opesíula inicial ya se observa en las otras especies por la presencia de dentículos internos en ella. Difiere además de *A. uncifera* y *A. umbonata* por carecer de espinas látero-orales y por presentar una superficie ovicelar externa homogénea. Con esta especie son cuatro las del género, todas las cuales son claros integrantes de la fauna magallánica. De todas, la única que alcanza el centro de Chile es *A. megapora*.

Distribución: Area de Chiloé, sobre gastrópodos.

Andreella uncifera (Busk, 1884)
Láms. IX, 3; X, 5,6

Micropora uncifera Busk, 1884: 71, lám. XV, 7; Calvet, 1904:20; D'Hondt y Redier 1977:225, lám. 1, 4-6.
Andreella uncifera (Busk): Jullien, 1888:80, láms. IV, 9; XIV, 1-3. Moyano, 1974:12, Fig. 26; López-Gappa, 1981: 28, lám. II, 1, 2.

Diagnosis: Zoario incrustante, unilaminar, pluriserial. Zooides irregularmente hexagonales, aplastados excepto por las ovicelas y avicularias sobresalientes. Abertura semicircular más ancha que larga, con dos espinas látero-distales; criptocisto completo, granuloso al igual que el resto de las estructuras zoeciales, provisto de dos grandes opesíulas laterales reniformes que llegan a medir tanto como la anchura oral. Ovicela hiperestomial, subesférica levemente granulosa, con un reborde calcáreo marginal notable. Avicularia proximal, epizoecial, triangular, dirigida lateralmente e inclinada distalmente tendiendo a una cierta asimetría.

Material estudiado: Varias colonias que incrustan la base de una gran colonia de *Aspidostoma giganteum*, provenientes de archipiélagos al sur del Canal Beagle en el extremo sur de Chile (muestra bb).

Observaciones: Los ejemplares estudiados concuerdan con los otros descritos de varias regiones del Pacífico y Atlántico sur como se puede observar en las láminas de este trabajo. Concuerda también con las ilustraciones fotográficas de D'Hondt y Redier (1977) y López-Gappa (1981), aunque existen ligeras diferencias en el tamaño de las opesíulas.

Distribución: especie típica de la región Magallánica *sensu* Moyano, 1982, encontrándose desde los archipiélagos australes de Chile, pasando por la costa patagónica argentina y Tristao da Cunha hasta Kerguelen.

Andreella umbonata (Busk, 1854)
Lams. IX, 4; X, 1-2

Membranipora umbonata Busk, 1854:57, lám. LXXIII, 6, 7.
Andreella patagonica López-Gappa, 1981:28, lám. II, 3, 4.
Andreella umbonata (Busk): Moyano, 1982:93, fig. 2E. F.

Diagnosis: Zoario incrustante, unilaminar y multiserial, blanco a traslúcido. Zooides aplanados con gran eminencia de las avicularias proximales. Abertura subcircular más ancha que larga con dos fuertes espinas látero-distales; criptocisto completo, granuloso, con dos opesíulas circulares a ovaladas o subreniformes, rodeadas por un halo calcáreo liso. Ovicela hiperestomial, cuadrangular de ectoecio no completo y entoecio central granuloso. Avicularia muy sobresaliente de contorno subcircular, dirigida hacia arriba y proximalmente, en forma ocasional desplazada látero-proximalmente donde hay ovicelas; con mandíbula triangular.

Material estudiado: varios zoarios pequeños incrustantes de piedras del sublitoral en la costa nororiental del Estrecho de Magallanes (muestra bc).

Observaciones: Esta especie fue originalmente descrita como *Membranipora umbonata* por

Busk en 1854 en el Catálogo de los Bryozoa en el British Museum. En ese trabajo se dice que la especie habita Port Jackson, Australia, pero la etiqueta que tienen las muestras estudiadas por Busk depositadas en el British Museum señala claramente Estrecho de Magallanes. Esto es confirmado por las muestras aquí estudiadas que son idénticas a las del British Museum. Recientemente López-Gappa, 1981, describió a esta especie como nueva bajo el nombre de *Andreella patagonica*, pero la observación de las fotografías que incluye en la descripción, aunque muestran ejemplares con opesíulas más grandes que las del Estrecho de Magallanes, indica que son la misma especie.

Distribución: Estrecho de Magallanes y Costa sur de Argentina.

Andreella megapora Moyano y Melgarejo, 1974
Láms. IX, 2; X, 3-4

Andreella megapora Moyano y Melgarejo, 1974: 170, figs. 4, 5.

Diagnosis: Zoarios, incrustantes, unilaminares y multiseriales, blanquecinos. Zooides subhexagonales, aplastados. Abertura subcircular de bordes distal y proximal arqueados y granulares; criptocisto completo, granular, con dos inmensas opesíulas más largas que anchas, generalmente con una saliente interna en uno de sus lados. Ovicela hiperestomial, granulosa, subesférica cuya superficie muestra una sola capa calcárea externa. Avicularia pequeña triangular alargada, proximal y dirigida distalmente.

Material estudiado: El holotipo MZUC 9806 proveniente de la Bahía de Concepción en el centro de Chile; un par de paratipos provenientes de la isla Guarello en el extremo sur de Chile MZUC 9653 (muestra bd y d, respectivamente). Además se ha observado a esta especie incrustando caparazones de crustáceos decápodos obtenidos del borde de la plataforma continental o del talud en Chile Central.

Observaciones: Esta especie está claramente mucho más emparentada con *A. polypora* sp. n. que con *A. uncifera* o *A. umbonata*, por carecer de espinas laterorales, por el tamaño de las opesíulas y por la ovicela que en ambas presenta al exterior una sola capa calcárea pareja y no dos como en las otras dos. No se podría decir cuál de las dos es categóricamente más primitiva, porque ambas parecen presentar caracteres derivados, como la pequeñez de la avicularia en *A. megapora* y la multiplicación de las opesíulas en *A. polypora* sp. n. Lo que une a las cuatro es tener un mismo tipo de avicularia: que carece de la barra articular completa, que sí está presente en las especies de *Micropora* y que se desarrolla en la parte proximal del criptocisto zoecial a través del cual se conecta con el celoma subyacente mediante séptulas simples. El género *Andreella* parece estar más relacionado con *Caleschara* que con *Micropora* en razón del enorme desarrollo de las opesíulas; se diferencian, sin embargo, por la carencia de avicularias en *Caleschara*.

Distribución: Según lo indicado en material estudiado la especie se encuentra desde Chile Central hasta Magallanes y desde el intermareal a la parte superior del talud continental incrustando sustratos inertes y vivos.

Clave para las especies de *Andreella* Jullien.

1. Con una opesíula a cada lado 2
   Con varias opesíulas a cada lado. Avicularia circular de mandíbula triangular larga y angosta dirigida distal u oblicuamente .... *A. polypora* sp. n.
   (Lám. IX, 1, 5, 6.)
2. Opesíulas reniformes, alargadas, grandes 3
   Opesíulas pequeñas, circulares, ovaladas a subreniformes. Zooides muy calcificados; avicularias circulares, sobresalientes, de mandíbula triangular larga dirigida hacia arriba y proximalmente .... *A. umbonata* (Busk)
   (Láms. IX, 4; X, 1, 2.)

3. Avicularias grandes, transversales, muy sobresalientes de mandíbula triangular larga .... *A. uncifera* (Busk)
(Láms, IX, 3; X, 5, 6.)
Avicularia más pequeña, circular, de mandíbula triangular dirigida distalmente .... *A. megapora* Moyano y Melgarejo.
(Láms. IX, 2; X, 3, 4.)

Dendroperistoma gen. nov.

Diagnosis: Cribrilinidae de zoario incrustante. Zooides algo lageniformes; pared frontal pericística formada por costillas radiantes separadas por filas de poros; gimnocisto marginal poco desarrollado; área oral prolongada en un peristomas formado por dos gruesos troncos latero-distales ramificados y por proyecciones verticales de la barra oral proximal. Avicularias interzoeciales pequeñas. Ovicela desconocida. Con dietelas marginales.

El nombre del género alude a la presencia de un peristoma formado a partir de espinas ramificadas.

Especie tipo: *Cribrilina projecta* Waters, 1904.

Dendroperistoma projecta (Waters, 1904)
comb. n.
Lám. VIII; figs. 4, 6.

Cribrilina projecta Waters, 1904:41; lám. II, figs. 14 a-d.

Cribrilina projecta: Thornely, 1924:10; Androsava, 1972:336, fig. 12; Moyano, 1984:54, figs. 11-13, 27-29, 32.

Observaciones: Cribrilina projecta es una especie antártica claramente diferente de los otros cribrilínidos allí existentes como de los otros de los continentes australes. Ya Hastings (1964) había señalado esta situación indicando que no era congenérica con *Reginella* muy bien representada en el área de Australia y Nueva Zelandia. Por otra parte, si se la compara con *Cribrilina* se advierte que tampoco encaja en ella en razón de la estructura de su peristoma. En realidad el nuevo género se justifica por la estructura peristomiana que no existe en ningún otro cribrilínido reciente, ni coincide con las complejas estructuras de las formas cretácidas estudiadas por Lang (1921) y Larwood (1969). Aparentemente la especie tipo carece de ovicela, pues no ha sido señalada por Waters (1904), Androsova (1972) ni por Moyano (1983).

Las figuras incluidas se basan en material de la muestra a.

Género *Fenestrulina* Jullien, 1888

Diagnosis: zooides convexos; pared frontal perforada por los bordes y/o en su parte central; abertura semicircular, de borde proximal recto, con o sin espinas a su alrededor; ascoporo frontal semilunar de posición variada; poros frontales estrellados, cribados o simples. Ovicela hiperestomial con poros marginales; sin avicularias; con dietelas.

Especie tipo: *Cellepora malusii* Audouin, 1826.

Fenestrulina horrida sp. n.
Lám. V, figs. 1-6.

Diagnosis: zoario incrustante, unilaminar, blanquecino o cristalino transparente. Zooides ovalados, convexos, separados por surcos profundos. Pared frontal con poros marginales no estrellados ni cribados; ascoporo ovalado de borde interior liso. Ovicela hiperestomial grande, más larga que ancha. Toda la superficie frontal y ovicelar cubierta por elevaciones irregulares aplastadas, digitadas, ocasionalmente cilíndricas que dan a todo el conjunto una apariencia fuertemente híspida.

El nombre científico alude al aspecto exterior de la especie.

Material estudiado: Dos zoarios que crecen sobre conchas del braquiópodo *Magellania* sp. Holotipo MZUC 7175 y un Paratipo MZUC 7176 (muestra ba).

Observaciones: Esta especie tiene una aparien-

cia semejante a las de *Chorizopora ferocissima* Gordon y *Lagenipora ferocissima* Gordon guardando las correspondientes distancias genéricas y familiares. Por sus proyecciones calcáreas superficiales no puede compararse con otras especies de *Fenestrulina* del área magallánica al menos. En los dos únicos zoarios existentes, no se observaron poros estrellados o cribados descritos en la literatura o como los que se aprecian en la lámina VIII, 1-3, para *F. pulchra*. A pesar de ello, la especie puede ser adscrita al género *Fenestrulina* por carecer de avicularias y por tener la pared frontal perforada especialmente por sus bordes laterales.

Distribución: Archipiélago Madre de Dios en el sur de Chile.

Fenestrulina pulchra Gordon, 1984
Lám. VIII, figs. 1-3.

Fenestrulina malusii pulchra Gordon, 1984:107, lám. 41, fig. E.

Diagnosis: Colonia incrustante, blanca, unilaminar, pluriserial. Zooides convexos, separados por surcos profundos; abertura semicircular, de borde proximal recto, casi tan ancha como larga, no rodeada por espinas; frontal con poros grandes en dos corridas entre ascoporo y borde apertural; cada poro ocupado por un retículo calcáreo denso y finamente perforado (como el que cierra la abertura de la caja de resonancia en un laúd). Ascoporo central, semilunar, levemente levantado en los ejemplares estudiados. Ovicela hiperestomial imperforada con poros marginales notorios separados por trabéculas.

Material estudiado: Varias colonias que incrustan tubos de poliquetos provenientes de la isla de Más Afuera y otros de Más a Tierra igualmente incrustantes (muestras eb y ec).

Observaciones: Se ha considerado aquí que este taxón merece el rango de especie y no de subespecie en la cual su autor lo había colocado; esto en razón de sus claras diferencias con *F. malusii* de Europa, especialmente en lo que se refiere a su carencia de espinas orales y sobre todo por sus extraordinarios poros frontales cribados. Los ejemplares de Juan Fernández aquí estudiados concuerdan en general con los de las Kermadec, aunque difieren al ser levemente mayores, ca. 0,600 mm de largo, y en la mayor abundancia de poros cribados en los márgenes zoeciales. La mayor diferencia está en la plataforma en la que se encuentra el ascoporo en los ejemplares de las Kermadec, la que no se desarrolla en los de Juan Fernández. Esta diferencia no parece ser suficiente como para considerarla por el momento como una especie o subespecie diferente.

Distribución: Región de las Kermadec y Nueva Zelandia (Gordon, 1984); archipiélago de Juan Fernández.

Género *Chorizopora* Hincks, 1880

Diagnosis: zoario incrustante. Zooides bien definidos, separados, ligados entre sí por extensiones tubulares que radian de todo su contorno. Pared frontal holocística. Abertura semicircular, con o sin espinas. Con quenozooides interzoeciales unidos a otros o a autozooides o a avicularias por prolongaciones tubulares, que llevan una opesia breve frontalmente. Avicularias interzoeciales unidas por prolongaciones tubulares a los otros miembros de la colonia.

Especie tipo: *Flustra brongniarti* Audouin, 1828.

Chorizopora brongniarti (Audouin, 1826)
Lám. VII, figs. 4-6

Flustra brongniartii Audouin, 1826:240.
Chorizopora brongniartii: Hincks, 1880:224, lám. 32, figs. 1-4; Osburn, 1952: 279; Powell, 1957:252, fig. 26; Hayward y Ryland, 1979:240, fig. 103; Gordon, 1984:113, lám. 44, C.

Diagnosis: Zoario incrustante, aplastado, translúcido, reticulado. Zooides interconectados por túbulos; pared frontal convexa, ocasionalmente carenada, sin poros frontales ni marginales, ni espinas o proyecciones. Abertura semicircular casi tan ancha como larga, con una

pequeña plataforma proximal; sin espinas orales. Ovicela hipertomial coronada por una avicularia triangular (ausente en la muestra estudiada). Avicularias interzoeciales triangulares, pequeñas, conectadas por túbulos a autozooides o quenozooides. Quenozooides interzoeciales presentes, irregulares, más pequeños que los autozooides, con opesia pequeña y ovalada, conectados por túbulos a otros zooides. Ancéstrula piriforme y con 4 espinas orales y sin otras frontales en el zoario estudiado.

Material estudiado: Una colonia no ovicelada que incrusta una pequeña piedra obtenida en Más a Tierra, archipiélago de Juan Fernández (muestra ed).

Observaciones: Se han colocado con cierta duda a los ejemplares estudiados dentro de esta especie teniendo en cuenta las diferencias advertidas en la forma de la abertura zoecial como se aprecia en la Lám. VII, fig. 5. Sin embargo, los otros caracteres coinciden con la especie de Audouin con algunas diferencias inevitables teniendo en cuenta la amplísima repartición de la especie. Entre éstas se halla el que sobre la ancéstrula (lám. VII, fig. 6) sólo existan espinas orales y no frontales como lo indicado por Hayward y Ryland (1979). Por otra parte nuestros ejemplares carecen de ovicelas lo que impide una confirmación mayor de ser un taxón conocido o nuevo.

Distribución: Especie cosmopolita según los diferentes autores, faltando sólo en las áreas polares. En la costa pacífica de América ha sido señalada para islas Galápagos (Canu y Bassler, 1930), y en el Pacífico occidental para Nueva Zelandia, Australia, Filipinas (Powell, 1967; Gordon, 1984). Su presencia en Juan Fernández la extiende al Pacífico sudoriental.

Género *Celleporina* Gray, 1848

Diagnosis: Zoario variable, frecuentemente pequeño y esferoidal. Zooides levantados y acumulados. Abertura primaria con un seno proximal. Con un peristoma que lleva avicularias tubulares en número variable, aunque es común un par. Pared frontal holocística, pleurocística o tremocística. Ovicela hiperestomial con un área frontal plana provista de fisuras radiales o de poros pequeños en una corrida simple. (Traducido y ligeramente modificado de Pouyet, 1973).

Especie tipo: *Lepralia hassalli* Johnston, 1847.

Celleporina asymmetrica sp. n.
Lám. VI, figs. 1-6.
Lám. VIII, fig. 4.

Lagenipora rota (MacGillivray): Marcus, 1921:110, figs. 12 a-d.

Diagnosis: Zoario incrustante, convexo, tendiente a globular, menor de 1 cm de diámetro, blanco o traslúcido. Zooides urceolados, acumulados, erguidos, desordenados dispuestos en varias capas irregulares; pared frontal con poros marginales; área oral con abertura primaria casi circular con un seno proximal en forma de V ancha a muy bajo y apenas discernible; abertura secundaria al término de un peristoma irregular resultante de la elevación proximal de la abertura; con una avicularia de origen látero-oral pequeña y ovalada desarrollada hacia la línea media en la que frecuentemente se sitúa, apareciendo por esto asimétrica. Con avicularias interzoeciales, un poco mayores que las orales, ovaladas y de rostro suavemente dentado. Ovicela hiperestomial sobresaliente, con una tábula frontal semilunar provista de hendiduras radiales. Ancéstrula tatiforme con opesia reducida.

El nombre de la especie alude a la posesión de una sola avicularia látero-oral, de origen y posición asimétricos.

Material estudiado: Varias colonias globulares que incrustan tallos de hidroides, tubos de poliquetos, etc., provenientes de las islas de Más a Tierra y Más Afuera en el archipiélago de Juan Fernández. Holotipo: MZUC 6994: una colonia de Más a Tierra (muestra ec). Paratipos: MZUC 6995 (muestras eb, ec y ee).

Discusión: La presente especie es extremadamente común en muestras del archipiélago de Juan Fernández y de las Desventuradas, creciendo sobre hidrozoos u otros sustratos arbo-

rescentes donde forma estructuras globulares blanquecinas. La apariencia es la de otras especies de Celleporinidae, diferenciándose por la asimetría de la avicularia oral, por las "pequeñas" avicularias interzoeciales. Según Pouyet (1973) cinco son las especies fósiles y recientes provistas de una sola avicularia peristomiana y de pared frontal pleurocística. Las características de éstas y de la nueva especie aparecen a continuación:

Especies	R	F	Av.or.	Av. interz.	localidad
1. *C. aculeata*	x		1	elíptica	Filipinas
2. *C. convexa*		x	1	espatulada	Olig. Australia
3. *C. kalksburgensis*		x	1 - 2	triangular	Mio. Austria
4. *C. rudis*	x		1	espatulada	Atlant. sur
5. *C. thomasi*		x	1	ausente	Eoc. Inglaterra
6. *C. asymmetrica*	x		1 - 2	ovalada	Juan Fernández

R = reciente; F = fósil; Av.or. = avicularia oral; Av. interz. = avicularia interzoecial.

Otras especies con una o dos avicularias son *C. munita*, *C. ignota*, *C. platalea* y *C. porosissima* las que tienen frontal holocístico a diferencia de la nueva especie y *C. pisiformis* frontal tremocístico.

Distribución: Archipiélago de Juan Fernández.

Género *Galeopsis* Jullien, 1903

Diagnosis: zoarios erguidos, cilíndricos a flabelares, ramificados. Zooides dispuestos verticiladamente, de cinco a n por vuelta u orientados en una sola dirección frontal, estando ocupado el resto por quenozooides. Contorno zoecial irregularmente hexagonal, con poros marginales espaciados; abertura zoecial con un seno proximal que lleva en cada ángulo próximo-lateral una avicularia dirigida látero-distalmente; ocasionalmente con avicularias espatuladas en las partes bajas del zoario. Ovicela hiperestomial con una tábula central extensa. Ancéstrula tatiforme con opesia reducida.

Especie tipo: *Galeopsis rubidus* Jullien, 1903.

Galeopsis megaporus sp. n.
Lám. II, figs. 1-6.

Haswellia auriculata Busk: Marcus, 1921:103, figs. 6 a, e.

Spiroporina pentagona (D'Orbigny): Moyano, 1983.

Galeopsis pentagonus (D'Orbigny): Gordon, 1984:116, Lám. 46, A-C.

Diagnosis: Zoario erguido, ramificado irregularmente; ramas cilíndricas a aplastadas con cinco a n zooides por verticilo, los que aumentan en número donde los tallos o ramas se dividen. Zooides con dos poros laterales en cada lado, de superficie lisa; parte distal prolongada en las dos avicularias látero-distales entre las cuales y por debajo de ellas existe una gran ventana circular presente en todos los zooides excepto en la ancéstrula. Abertura primaria casi circular con seno muy amplio y bajo apenas detectable; abertura secundaria de contorno complejo por las dos avicularias latero-orales, con el lado proximal arqueado hacia arriba. Con avicularias anchamente espatuladas en posición variada sobre la superficie frontal zoecial asociadas con los poros marginales en los zoarios viejos. Ovicela alargada cuya tábula frontal ocupa casi todo el frente ovicelar. Ancéstrula tatiforme de opesia muy reducida con espinas periféricas.

El nombre científico alude a la gran abertura distal en la pared frontal.

Material estudiado: Varias colonias obtenidas en Más a Tierra y Más Afuera, archipiélago de Juan Fernández. Holotipo: MZUC 6988, una colonia de Más a Tierra (muestra ec). Parati-

po: MZUC 6989; dos colonias de la muestra eb; dos de la muestra ec; dos de la muestra ee y dos de la muestra ef.

Observaciones: Como se indicó en la sinomimia esta especie había sido considerada como sinónimo de *G. pentagonus* sobre la base de considerar que el gran agujero frontal era un carácter ocasional también presente en ésta, y que se muestra en la lám. I, 6. La suma de todos los caracteres demuestra, sin embargo, que se trata de dos especies distintas que difieren en la morfología del zoario, en la forma de la abertura primaria, con un seno ancho y apenas notorio en la nueva especie y muy marcado y angosto en *G. pentagonus* y en la presencia de la gran abertura frontal. Esta última es constante en la nueva especie incluso en los dos primeros zooides yemados por la ancéstrula como se demuestra en la lám. II, fig. 5. La nueva especie, además posee tallos dos o tres veces más gruesos y la presencia de grandes avicularias espatuladas en zoarios viejos.

Distribución: Archipiélago de Juan Fernández y probablemente de las Desventuradas o de San Félix y San Ambrosio.

Galeopsis juanfernandensis sp. n.
Lám. III, figs. 1-6.
Lám. VIII, figs. 5-6.

Haswellia auriculata Busk: Marcus, 1921:103, figs. 6 a-e.
Spiroporina pentagona (D'Orbigny): Moyano, 1983:22.
Galeopsis pentagonus (D'Orbigny): Gordon, 1984:116, Lám. 46, A-C.

Diagnosis: Zoario erguido, ramificado, grueso, irregular, de ramas cilíndricas a aplastadas con cinco a n zooides por verticilo, los que aumentan en número donde los tallos y ramas se dividen. Zooides con 2 o más poros marginales; de superficie frontal lisa; parte distal prolongada lateralmente en las dos avicularias látero-orales, entre los cuales no hay ninguna ventana u orificio frontal, tanto en zooides recién formados como en aquéllos fuertemente calcificados. Abertura primaria casi circular con un seno muy bajo y ancho apenas discernible; abertura secundaria con una gran escotadura en U entre ambas avicularias lateroorales. Con avicularias anchamente espatuladas en posición variada sobre la superficie frontal en zoarios viejos. Ovicela alargada, con tábula frontal extensa. Ancéstrula tatiforme de opesia reducida, con espinas periféricas.

El nombre científico alude a la localidad de origen.

Material estudiado: Varias colonias ramificadas incluyendo ancéstrulas provenientes de Más a Tierra, y Más Afuera. Holotipo MZUC 6986, una colonia de la muestra ec.

Paratipos: MZUC 6987: dos colonias de la muestra eb; dos de la muestra ec; dos de la muestra ee y dos de la muestra ef.

Observaciones: Esta especie luce exactamente igual a la precedente salvo en la carencia de la gran abertura frontal distal entre y bajo las dos avicularias. A primera vista debería tratarse de variedades de una misma especie bajo la presión de determinados factores ambientales. Sin embargo, ambos tipos de zoarios —y de especies— aparecen en una misma muestra, y su estructura se mantiene inalterable desde la misma ancéstrula. Las figuras 5 y 6 de la lámina III muestran esta condición. Estos hechos obligan a considerar a estos dos tipos de zoarios diferentes en las *Galeopsis* de Juan Fernández como dos especies distintas. Hechos parecidos a éste se han descrito para el caso de *Alcyonidium* donde dos morfotipos se han convertido en dos especies diferentes, separadas en ese caso además por características bioquímicas (Thorpe, Beardmore y Ryland, 1978).

Asimismo, ésta y la especie anterior habían sido consideradas sinónimas de *G. pentagonus* de Magallanes (Marcus, 1921; Gordon, 1984), lo que, sin embargo, se descartará aquí con la redescripción de los especímenes de *G. pentagonus* de Magallanes.

Distribución: Archipiélago de Juan Fernández y de San Félix y San Ambrosio.

Galeopsis reteporelliformis (Moyano, 1983)
Lám. IV, figs. 1-6.

Spiroporina reteporelliformis Moyano, 1983:11, figs. 24, 27.

Diagnosis: Zoarios vinculariformes, blancos, irregularmente ramificados. Ramas con dos caras, la frontal con aberturas zooidales y la dorsal con quenozooides y avicularias. Zooides irregularmente hexagonales; pared frontal pleurocística con poros marginales espaciados. Abertura primaria con un seno proximal en U de profundidad moderada; abertura secundaria con un par de pequeñas avicularias triangulares látero-distalmente dirigidas y con una gran escotadura en U entre las avicularias. Ovicela hiperestomial, algo inmersa, con una tábula frontal extensa. Pared zoarial dorsal formada por una o más capas quenozooidales superpuestas. Con avicularias ovales en la cara zoarial dorsal.

Material estudiado: Se revisó el material tipo consistente en el holotipo (MZUC 9666) y varias decenas de paratipos (MZUC 9667), todos de la muestra ea.

Observaciones: Esta especie es claramente distinguible de las otras dos debido a la presencia de la capa de quenozooides posteriores. Frontalmente las tres son iguales, salvo por la presencia del poro frontal de *G. megaporus* sp. n. pero *G. reteporelliformis* es más robusta y de ramas retorcidas. A diferencia de las otras se desconoce su ancéstrula, la que presumiblemente sería tatiforme.

La presencia de los quenozooides basales en varias capas como se observa en la fig. 4 de la lámina IV hace que esta especie sea mucho más especializada que todas las otras del género, confluyendo merced a este carácter con los zoarios de Sertellidae. Los quenozooides en *G. reteporelliformis* claramente derivan de los zooides ordinarios como lo revela su contorno hexagonal y su tamaño, y al igual que en las especies de Sertellidae llevan avicularias en su superficie. Aparentemente la presencia de los quenozooides reemplazando a los autozooides de una de las caras del zoario contribuye a reforzar los tallos permitiéndoles alcanzar un tamaño mayor. Todos los zoarios conocidos provienen de la cima de un guyot al oriente de la isla Más a Tierra, y de ninguna manera han sido halladas formas semejantes en todas las otras estaciones examinadas entre los archipiélagos de San Félix y San Ambrosio y de Juan Fernández. Al momento de describir a esta especie como nueva (Moyano, 1983) se tenían dudas pues se pensaba que su morfología podría ser el reflejo de alguna característica ambiental que la indujera. La gran cantidad de ejemplares nuevos y viejos siempre con grandes quenozooides dorsales y el aislamiento en el que la población aparentemente se encontraba reafirmaron la idea de su validez. La presencia de otras dos especies de *Spiroporina* en Juan Fernández con caracteres bien diferentes de la que se comenta vuelve a reafirmar su validez.

Distribución: Cima de un Guyot al oriente de la isla de Más a Tierra entre 220 y 280 m de profundidad, archipiélago de Juan Fernández.

Galeopsis pentagonus (D'Orbigny, 1847)
Lám. I, figs. 1-6.

Vincularia pentagona D'Orbigny, 1847:21, Lám. 10, figs. 4-6(1842)
Haswellia auriculata Busk, 1884:173, lám. 24, figs. 10 a-d. Waters, 1905:238; *Non* Marcus, 1921:103, figs. 6 a-e.
Spiroporina pentagona (D'Orbigny): Brown, 1952:213, figs. 148-149; Moyano, 1974:15, figs. 25, 28, 29.
Galeopsis pentagonus (D'Orbigny): Gordon, 1984:116, lám. 46, A-C; Gordon, 1985:178, fig. 29.

Diagnosis: zoarios arborescentes, ramificados dicotómicamente, de ramas cilíndricas, originadas de base incrustante. Zooides nítidos en los extremos de las ramas, de bordes laterales rectos y proximalmente terminados en punta; en vista frontal sólo se ve la mitad distal de ellos quedando la proximal entre los zooides laterales; con poros areolares marginales irregulares en número, forma y distribución. Abertura primaria casi circular con un estrecho seno proximal cerrada por un opérculo de su forma y dimensión; abertura secundaria con una avicularia a cada lado dirigida látero-distalmente y con una escotadura proximal en U entre ambas avicularias. Avicularias orales triangulares cortas que al aumentar la calcifi-

cación pueden llegar a tocarse dejando un espiramen frontal proximal irregular. Ovicela hiperestomial con una gran tábula frontal que ocupa casi toda su cara frontal.

Material estudiado: Varios zoarios ramificados obtenidos en Caleta Hale un poco al sur del Golfo de Penas, sur de Chile. (muestra be).

Observaciones: Como se demostró más arriba esta especie no es la misma de Juan Fernández en razón de las diferencias en la estructura zoarial, abertura zoecial y avicularias espatuladas frontales. Sus zoarios tienden a ser bastante delicados, lo que también se muestra en los ejemplares recolectados en la Elevación de las Kermadec al norte de Nueva Zelandia (Gordon, 1984, 1985), contrastando grandemente con los de *S. juanfernandensis* sp. n. que son gruesos (Lám. III, figs. 1 y 2) a menudo aplastados y casi flabelares donde se ensanchan para ramificarse. La discusión anterior permite descartar los registros supuestos de esta especie para las islas de Juan Fernández (Marcus, 1921 y Gordon, 1984). El número de zooides por verticilo en *G. pentagonus* es alrededor de 5, número que asciende hasta 12 o más en ramas aplastadas de *G. juanfernandensis* y *G. megaporus* sp. n., especies en las que también puede haber 5 ó 6 por verticilo en zoarios jóvenes. La abertura secundaria muestra en *G. pentagonus* un seno estrecho y flanqueado por dos cardelas, el que sólo es comparable en *G. reteporelliformis,* mientras que en las otras dos nuevas especies el seno es amplísimo, muy bajo y por lo tanto difícil de diferenciar del contorno apertural. La coalescencia del lado interno de las cámaras aviculariales orales dejando una gran abertura (espiramen) suboral se presentan esporádicamente en los zoarios muy calcificados de las partes zoariales más viejas en *G. pentagonus* y *G. juanfernandensis* sp. n. mientras que en *G. megaporus* es constante y ya presente en los dos primeros zooides yemados por la ancéstrula. La presencia del puente calcáreo interavicularial también ha sido señalado para los ejemplares de *G. pentagonus* de Nueva Zelandia y también para *G. polyporus* Brown de la misma localidad.

Distribución: especie probablemente circumaustral en las aguas frías del Atlántico Sur (D'Orbigny, 1847), Pacífico sudoriental (Moyano, 1974); Chatham Rise y Kermadec Rise (Gordon, 1984), fósil y reciente de Tasmania y Nueva Zelandia (Brown, 1952; Gordon, 1984, 1985).

Clave para las especies chilenas de *Galeopsis* Jullien.

1. Zooides dispuestos verticiladamente, que se abren en todas las caras del zoario 2
Zooides distribuidos de modo que en el zoario hay dos caras, una dorsal y otra frontal. La frontal lleva las aberturas zooidales y la dorsal quenozooides cuyas capas aumentan con la edad. Zoarios muy calcificados y de ramas retorcidas en ejemplares viejos .... *G. reteporelliformis* (Moyano, 1983).
2. Borde proximal de la abertura secundaria en U, sin un gran poro frontal central ... 3
Borde proximal de la abertura secundaria arqueado distalmente; con un gran orificio frontal entre y por debajo de las avicularias columnares lateroorales. Abertura primaria con seno proximal ancho, bajo y apenas marcado .... *G. megaporus* sp. n.
3. Zooides dispuestos en verticilos de 5 a 12 elementos; ramas tendientes a aplastarse y de ramificación irregular. Abertura primaria circular, con seno casi inexistente .... *G. juanfernandensis* sp. n.
Zooides dispuestos en verticilos de 5 elementos; ramas circulares de ramificación dicótoma a irregular. Abertura primaria más larga que ancha, con seno en U muy marcado .... *G. pentagonus* (D'Orbigny).

C. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las especies aquí estudiadas no forman un conjunto coherente, sino que, como lo dice el título, se ha tratado de dar a conocer nuevos taxa para el país.

El nuevo género *Dendroperistoma* se hace necesario para *Cribrilina projecta* Waters, en razón de la peculiaridad de su estructura oral secundaria no existente entre las especies actuales de *Cribrilina*. Igualmente, tampoco se asemeja a otros géneros de Cribrilinidae de los mares australes. Este hecho ya había sido destacado por Hastings (1964) quien indica que no es congenérica con *Reginella* al que se asemeja al menos en la estructura frontal. Lo más singular, y lo que da el nombre a este nuevo género, es el peristoma formado por dos troncos multirramificados originados en la parte posterior del área apertural primaria.

La presencia en aguas del archipiélago de Juan Fernández de *Ch. brongniarti* no hace otra cosa que confirmar la presencia de esta especie, considerada cosmopolita, en aguas del Pacífico sudoriental. La presencia de *Micropora mortenseni, Fenestrulina pulchra* y de otras especies no consignadas aquí como *Rogicka biserialis, Hippomenella vellicata* acentúa la idea de la relación zoogeográfica entre el área de Nueva Zelandia y Juan Fernández. (Moyano, 1983).

La existencia de *Fenestrulina horrida* sp. n. en Magallanes y de *Andreella polypora* al sur de Chiloé eleva el número de especies de la provincia Magallánica a 197 (Moyano, 1982, 1983). Asimismo, con la descripción de una especie nueva de *Andreella*, aumentan las especies del género a 4, todas en torno al cono sur de América del sur con excepción de *A. uncifera* que llega hasta Kerguelen. Igualmente la nueva concuerda, al presentar varias opesíulas a cada lado, con *Opaeophora lepida* (Moyano y Melgarejo, 1978).

Hasta este momento se señalaban dos especies chilenas de *Spiroporina: S. pentagona* de Magallanes y Juan Fernández *sensu* Marcus (1921) y Gordon (1984) y *S. reteporelliformis* de Juan Fernández (Moyano, 1983). Sin embargo, el examen detallado de las muestras de Juan Fernández demuestra que hay allí tres especies del género: la señalada más arriba y las dos nuevas que aquí se describen. La estructura de estas especies las hacen diferentes de *Spiroporina sensu* Harmer, 1957, y más próximas de *Buchneria* Harmer, 1957, pero a su vez *Buchneria* coincide con *Galeopsis* Jullien, 1903 (Gordon, 1984). La única especie de *Buchneria, B. sinuata* Harmer, 1957, concuerda en general con las especies aquí descritas y en discusión, por lo que habría que considerar a nuestras especies como pertenecientes a *Buchneria*. Si se acepta que *Buchneria* es un sinónimo de *Galeopsis*, entonces las especies en estudio deben integrar este género. La inclusión de él en Celleporidae s. l. (Gordon, 1984) podría aceptarse provisoriamente, pero habría que tener en cuenta que el modo de yemación de Celleporidae es generalmente frontal, lo que da origen al tipo tan particular de colonias que en esa familia existen, mientras que en *Galeopsis* (= *Buchneria*) es distal, y a partir de dietelas, formando colonias erguidas.

Los ejemplares de Juan Fernández, descritos como *Lagenipora rota* MacGillivray por Marcus, 1921, no pertenecen a ella ni a *C. costazi*, en razón de que esas especies siempre tienen dos avicularias laterorales y que en caso de *L. rota* son triangulares mientras que en los ejemplares en discusión son redondeadas y normalmente hay una por zooide dirigida látero-proximalmente. Por esto se les describe como *Celleporina asymmetrica* sp. n.

El presente trabajo permite llegar a las siguientes conclusiones:

a) Se describen las siguientes nuevas especies: *Galeopsis juanfernandensis* sp. n., *Galeopsis megaporus* sp. n., *Andreella polypora* sp. n., *Fenestrulina horrida* sp. n. y *Celleporina asymmetrica* sp. n.

b) Se propone el nuevo género *Dendroperistoma* para acomodar a la especie antártica *Cribrilina projecta* Waters.

c) Se señalan como nuevos taxa para aguas chilenas a: *Chorizopora brongniarti* (Audouin), *Micropora mortenseni* Livingstone y *Fenestrulina pulchra* Gordon.

d) Se redescriben para efectos de comparación y complementación: *Andreella uncifera* (Busk), *Andreella megapora* Moyano y Melgarejo, *Andreella umbonata* (Busk), *Galeopsis pentagonus* (D'Orbigny) y *Galeopsis reteporelliformis* Moyano.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración de las personas e Instituciones que se indican y que han hecho posible este trabajo.

Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, que financia el proyecto 20.38.08 Bryozoa del Pacífico Sudoriental, del cual esta investigación es parte.

Smithsonian Sorting Center que ha entregado al autor parte de las muestras aquí estudiadas y recolectadas por los buques de investigación Anton Bruun y Eltanin, entre otros.

Dra. Judith Winston, quien permitió materializar el estudio de las muestras enviadas por el Smithsonian Sorting Center, U.S.A.

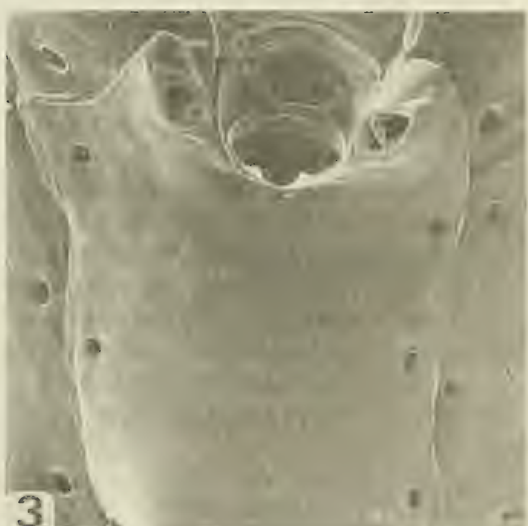
Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile que aportó parte de las muestras de Juan Fernández.

Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción por las fotografías SEM.

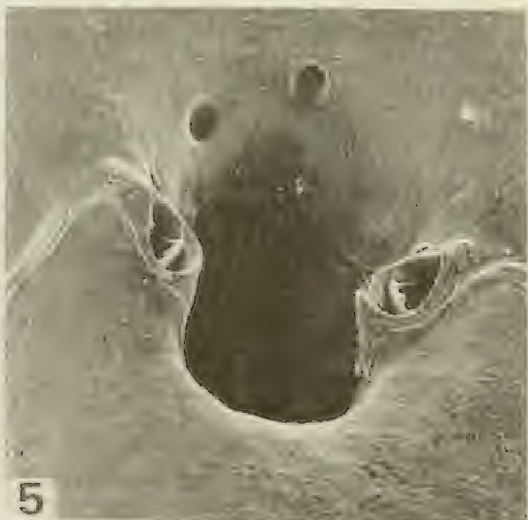
Y a todas las personas no citadas expresamente (algunas de las cuales aparecen como recolectores de algunas de las muestras estudiadas) que han ayudado al autor, con recolecciones, opiniones y críticas.


1


2


3


4


5


6

LAMINA I.

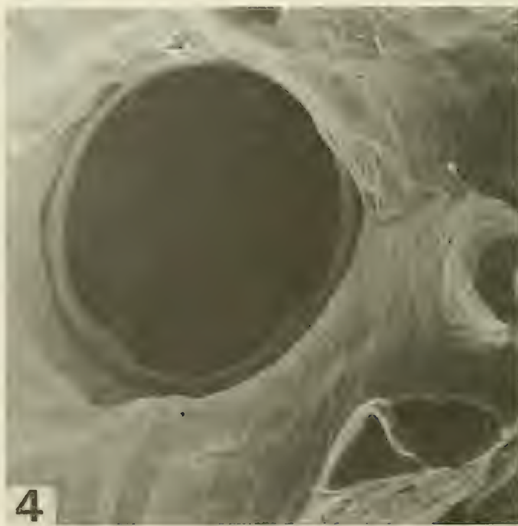
Galeopsis pentagonus (D'Orbigny).

1. Zoario juvenil poco calcificado, x 80.
2. Extremo distal de la rama derecha de 1. x 34.
3. Zooide y avicularias orales. x 101. Note la poca distancia entre las avicularias y la abertura zoecial.
4. Abertura primaria. x 371. Note el seno proximal en U, limitado por cardelas.
5. Abertura secundaria de un zooide ya muy calcificado. x 169.
6. Abertura secundaria de un zooide basal donde se ha producido un puente calcáreo interavicularial que deja un gran poro frontal semejante al de *G. megaporus*. x 202.


1


2


3


4


5


6



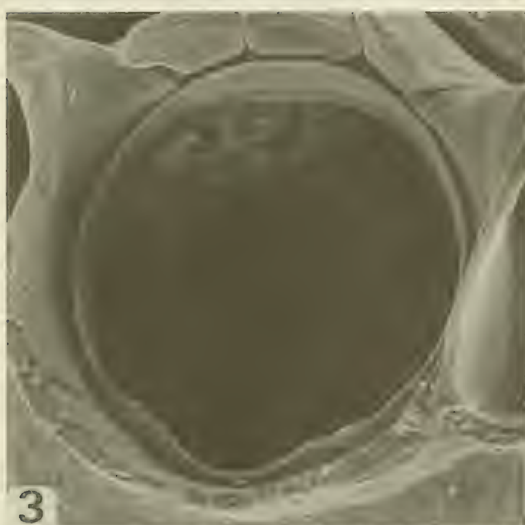
LAMINA II.

Galeopsis megaporus sp. n.

1. Zoario a nivel de una bifurcación. x 34. Note la anchura antes de la bifurcación y que la rama de la derecha va a tener verticilos de alrededor de 8-9 autozooides.
2. Zooide en vista frontal. x 101. Se destacan el gran orificio interavicularial, las avicularias lateroorales, y los poros marginales escasos y grandes.
3. Ovicela hiperestomial. x 253. La gran área ectocística no calcificada es claramente visible.
4. Abertura primaria. x 371. El seno proximal es apenas notorio.
5. Colonia joven y ancéstrula. x 84. Observe que los tres primeros autozooides postancestrulares ya presentan el gran orificio frontal.
6. Ancéstrula en vista frontal. x 202. Son claramente visibles las 7 espinas de esta ancéstrula tatiforme, la gran opesia y lo que parece ser un "criptocisto" proximal.


1


2


3


4


5


6

LAMINA III

Galeopsis juanfernandensis sp. n.

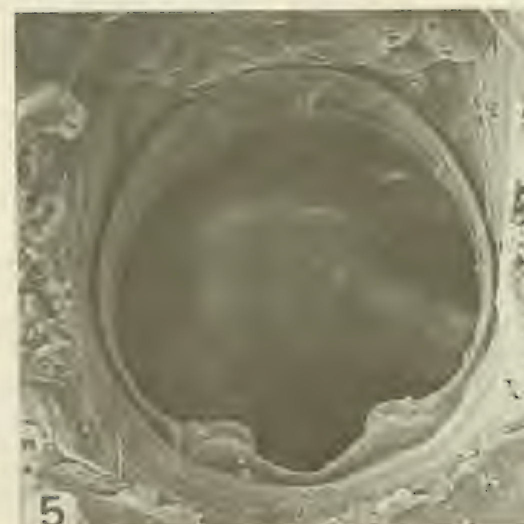
1. Zoario joven. x 17. Previo a la bifurcación los tallos tienen 6 a 7 zooides por verticilo, los que en el ejemplar aquí representado disminuyen a 5 ó 4.
2. Zoario viejo. x 17. El número de zooides por verticilo es aquí de 6-8 antes y después de la bifurcación.
3. Abertura primaria. x 320. Note que el seno proximal está presente pero mucho menos desarrollado y menos profundo que el de *G. pentagonus* de la lámina I.
4. Area oral de la parte basal de un zoario. x 118. Note la ovicela bastante inmersa, así como las avicularias espatuladas por arriba y los costados de ella.
5. Colonia juvenil. x 94. Los primeros zooides después de la ancéstrula carecen del gran poro frontal de *G. megaporus* de la lámina II, 5.
6. Ancéstrula en vista frontal. x 143. Al igual que la de *G. megaporus* sp. n. es tatiforme, con 7 espinas orales, pero con opesia más estrecha, más ovalada y sin el "criptocisto" proximal.


1


2


3


4


5


6

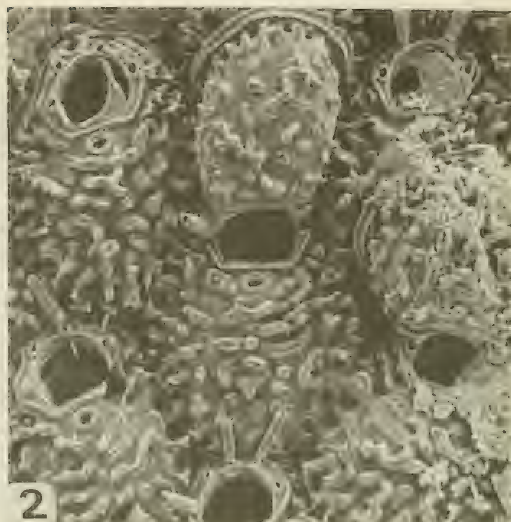


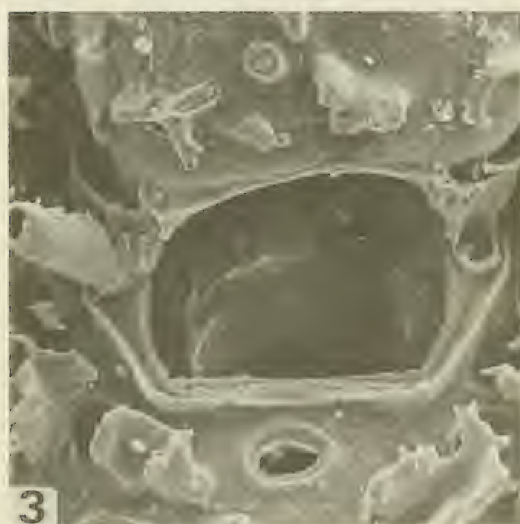
LAMINA IV

Galeopsis reteporelliformis (Moyano)

1. Vista frontal del zoario. x 17. La capa calcárea interna de la ovicela es en esta especie muy débil por lo que aparece frecuentemente rota como se ve aquí.
2. Vista dorsal de una rama joven. x 29. Note que las zoecias laterales están giradas hacia la cara frontal del zoario, mientras las más centrales se convierten en quenozooides como se aprecia inmediatamente bajo la bifurcación hacia la derecha.
3. El mismo quenozooide dorsal aludido en el número anterior. x 76. Distinga sus contornos y por dentro de ellos poros marginales que deben conectar con el celoma subyacente. A través de ellos se yeman probablemente las sucesivas capas de quenozooides que se aprecian en la figura 4.
4. Corte transversal de la parte inferior de una colonia vieja. x 27. La cara frontal del zoario se ubica hacia abajo y a la izquierda y unas seis capas de quenozooides aplastados hacia arriba y a la derecha. Este carácter define y separa a esta especie de todas las otras del género.
5. Abertura primaria. x 295. Su seno bien marcado la aproxima a la de *G. pentagonus*.
6. Avicularias epizoeciales espatuladas. x 84. Las que aquí se muestran están en la cara frontal del zoario, pero otras semejantes también pueden hallarse en el lado dorsal en las partes inferiores de zoarios viejos.


1


2


3


4


5


6



LAMINA V

Fenestrulina horrida sp. n.

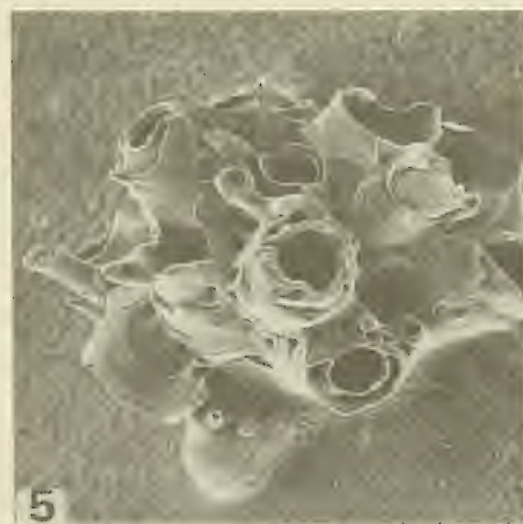
1. Zoario en vista frontal. x 14.
2. Zooides fértiles e infértiles. x 59. Note las cuatro espinas orales y las proyecciones irregulares de las paredes frontal y ovicelar.
3. Area oral de un zooide ovicelado. x 236. Observe que entre el ascoporo y el borde apertural proximal recto no existen poros. También se observan dos espinas en vez de las cuatro de los autozooides.
4. Detalle de la pared frontal. x 337. Son evidentes las proyecciones, aplastadas, digitadas e irregulares.
5. Zooide en formación del borde zoarial en desarrollo. x 186. Además de los poros marginales se ven las cámaras dietelares derecha e izquierda; la primera desde el exterior y la segunda desde el interior.
6. Ancéstrula. x 152. Aunque está parcialmente ocluida por depósitos extraños se puede advertir su naturaleza tatiforme; siendo visibles tres espinas izquierdo-proximales y las bases de otras tres también izquierdas.


1


2


3


4


5


6

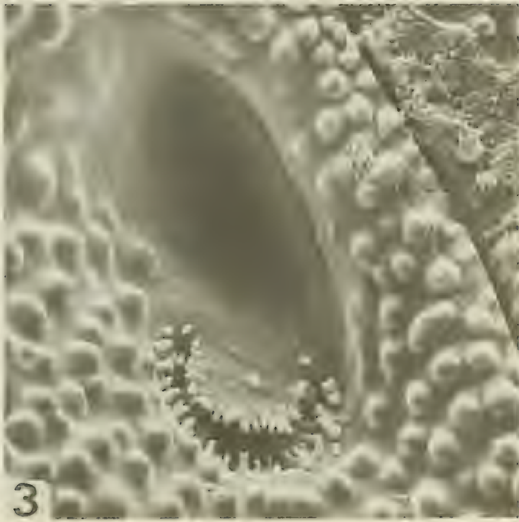
LAMINA VI

Celleporina asymmetrica sp. n.

1. Zooide ovicelado. x 135. La avicularia peristomial es de posición asimétrica y el área tabular de la ovicela posee poros radialmente dispuestos.
2. Zooide ovicelado con tres avicularias peristomiales. x 135. A ambos lados de la ovicela hay una avicularia semejante a la asimétrica normal. La condición aquí ilustrada no es la común sino que la excepcional.
3. Abertura primaria. x 219. El lado proximal de la abertura secundaria que se alza como un abanico lleva en uno de sus costados la avicularia oral de posición asimétrica.
4. Avicularia interzoecial. x 270. De estructura semejante a las orales pero de mayor tamaño.
5. Colonia juvenil que incluye la ancéstrula. x 42. La ancéstrula tatiforme aparece en la parte inferior mediana de la fotografía notándosele dos bases de espinas.
6. Area oral proximal de un zooide juvenil. Inmediatamente por delante, abajo y los lados se desarrolla una cámara a partir de los poros marginales. Aquí se ve uno de los poros a la izquierda. Esta cámara crecerá hacia arriba formando una especie de escudo anteoral que lleva una avicularia en uno de sus costados. Toda la estructura viene a ser como una gran cámara avicularial. x 219.


1


2


3


4


5


6

LAMINA VII

Micropora mortenseni Livingstone = figs. 1, 2, 3.

Chorizopora brongniarti (Audouin) = figs. 4, 5, 6.

1. Zooides no ovicelados y avicularia interzoecial. x 101. El criptocisto muestra en su parte central perforaciones irregularmente estrelladas no muy abundantes.
2. Zooides ovicelado y no ovicelado. x 101. Note el ligero dimorfismo apertural.
3. Opesíulas principal y accesoria. x 506. La accesoria inferior semilunar tiene su borde interno denticulado. También se aprecia el criptocisto granular.
4. Zooides, quenozooides y avicularias interzoeciales. x 67. Los quenozooides presentan aquí una pequeñísima opesia.
5. Area oral y avicularia interzoecial. x 278. La abertura primaria presenta una saliente convexa dirigida distalmente. Se aprecia también la base de dos espinas orales.
6. Ancéstrula. x 84. Son notorias las bases de cuatro espinas orales.


1


2


3


4


5


6

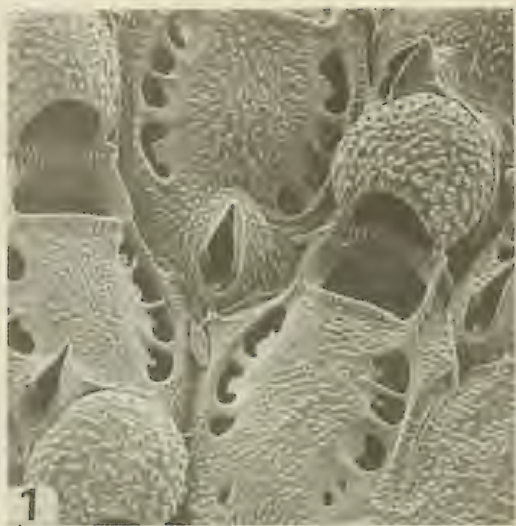
LAMINA VIII

Fenestrulina pulchra Gordon = figs. 1, 2, 3.

Dendroperistoma projecta (Waters) comb. n. = figs. 4, 6.

Galeopsis juanfernandensis sp. n. = fig. 5.

1. Zooides ovicelados y no ovicelados. x 111.
2. Poros cribados entre abertura zoecial y ascoporo. x 215. Son claras las dos corridas de poros cribados.
3. Poro cribado. x 1.577. Este carácter distingue claramente a esta especie.
4. Autozooide en vista frontal. x 21. Note el peristoma y las dietelas laterales.
5. Ancéstrula vista desde el lado proximal. × 135. Es mucho más alta que ancha a diferencia de la de *G. megaporus* sp. n.
6. Area oral. x 193. Se observa claramente el peristoma constituido especialmente por los dos troncos látero-proximales que se dividen repetidamente.


1


2


3


4


5


6

LAMINA IX

1. *Andreella polypora* sp. n. x 55. Zooides ovicelados. Obsérvese la corrida de opesíulas marginales.
2. *Andreella megapora* Moyano y Melgarejo. x 55. Note las grandes opesíulas.
3. *Andreella uncifera* (Busk). x 55. Se distinguen las grandes avicularias unciformes.
4. *Andreella umbonata* (Busk). x 55. Los zooides son claramente más pequeños que en las otras tres especies.
5. *A. polypora* sp. n.: avicularia. x 266.
6. *A. polypora* sp. n.: opesíulas. x 177. Aparentemente todo el conjunto resulta de una división sucesiva de una opesíula inicial de gran tamaño, como parecen indicarlo las proyecciones calcáreas intraopesiulares.


1


2


3


4


5


6

LAMINA X

Andreella umbonata (Busk) = figs. 1 y 2.

Andreella megapora Moyano y Melgarejo = figs. 3 y 4.

Andreella uncifera (Busk) = figs. 5 y 6.

1. Zooide completo. x 148. Las opesíulas proporcionalmente pequeñas dejan lugar a la gran cámara avicularial supracriptocística, proporcionalmente mayor que en las otras especies.
2. Avicularia. x 409. Esta avicularia, simétrica, triangular, sobresale como un gran umbo en la parte proximal del criptocisto. Su dirección es siempre proximal.
3. Avicularia. x 223. A diferencia de la especie anterior esta avicularia apunta distalmente y es proporcionalmente mucho menor.
4. Areas oral y opesiular. x 223. Al igual que en *A. polypora* sp. n. las opesíulas presentan proyecciones calcáreas internas.
5. Ovicela y área oral. x 131. Note la diferencia entre ésta y las ovicelas de las otras especies. Aquí la capa calcárea externa es incompleta.
6. Avicularia. x 261. La posición es la normal, es decir, apuntando hacia un costado, aunque aquí está mirada desde el lado distal al proximal.

BIBLIOGRAFIA

Androsova, E.I. 1972. Mshanki Cheilostomata Anasca Antarktiki i Subantarktiki. Rezultati Biologicheskij Isledovanii Sovetskij Antarkticheskij Ekspeditsii. 5:315-344. Issledovania Fauni Morei XI (XIX). Leningrad.

Busk, G. 1854. Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the British Museum. II. Cheilostomata (part): 55-120. London: Trustees of the British Museum.

Busk, G. 1884. Report on the Polyzoa - the Cheilostomata. Scientific results of the **Challenger** expedition. Zoology 10 (30), 1-216.

Brown, D.A. 1952. The Tertiary Cheilostomatous Polyzoa of New Zealand. British Museum Natural History. 405 págs.

Canu, F. y R.S. Bassler. 1930. The Bryozoan fauna of the Galapagos islands. Proc. U.S. nat. Mus. 76 (13):1-78.

Gordon, D.P. 1984. The marine fauna of New Zealand: Bryozoa Gymnolaemata from the Kermadec Ridge. Mem. N. Z. Oceanogr. Inst. 91:1-198.

Gordon, D.P. 1985. Additional species and records of Gymnolaemate Bryozoa from the Kermadec Region. NZOI Records. 4 (14):159-183.

Harmer, S.F. 1957. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Part 4. Cheilostomata Ascophora II. Siboga Exped. 28d:641-1147.

Hastings, A.B. 1964. The cheilostomatous Polyzoa *Neoeuthyris woosteri* MacGillivray and *Reginella doliaris* (Maplestone). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) 2, 3:243-262.

Hayward, P.J. y J.S. Ryland. 1979. British Ascophoran Bryozoans. In: D.M. Kermack y R.S.K. Barnes (Eds.) Synopses of the British Fauna, 14:1-312. Academic Press London.

Hondt, J-L. d' y L. Redier. 1977. Bryozoaires recoltés lors des campagnes d'été 1972 et 1974 aux îles Kerguelen (Ctenostomes, Cheilostomes, sauf Cribrimorphes, Entoproctes). CNFRA 42:215-236.

Jullien, J. 1888. Bryozoaires. Miss. Sc. Cap. Horn. 1882-1883. 6 (3):3-92.

Lang, W.D. 1921. Catalogue of the fossil Bryozoa (Polyzoa) in the Department of Geology, British Museum (N.H.): The Cribrimorphs I: i-cx, 1-269.

Larwood, G.P. 1969. Frontal calcification and its function in some Cretaceous and Recent Cribrimorph and other Cheilostome Bryozoa. Bull. Brit. Mus. nat. Hist. 18 (5):173-182.

Livingstone, A.A. 1929. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. XLIX., Bryozoa Cheilostomata from New Zealand. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kobenhavn 87 (49):45-104.

López-Gappa, J.J. 1981. Briozoos Marinos de la Ría Deseado. (Santa Cruz, Argentina). I. Physis (Buenos Aires), ser. A. 39 (97):23-32.

Marcus, E. 1921. Bryozoa von den Juan Fernandez-Inseln.: 93-124. In Karl Skottsberg (ed.), The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island. Vol. 3, Zoology. Almqvist & Wiksells Boktrykeri-A. -B. Uppsala, 688 págs.

Moyano G., H.I. 1974. Briozoos marinos Chilenos II. Briozoos de Chile Austral I. Gayana Zool. 30:1-41.

Moyano G., H.I. 1982. Magellanic Bryozoa: Some Ecological and Zoogeographical Aspects. Marine Biology, 67:81-96.

Moyano G., H.I. 1983. Southern Pacific Bryozoa: A general view with emphasis on Chilean species. Gayana zool. 46:1-45.

Moyano G., H.I. 1984. Chilean Cribrimorpha (Bryozoa Cheilostomata). Bol. Soc. Biol. Concepción, 55:47-72.

Moyano G., H.I. y S.M. Melgarejo. 1978. Bryozoa marinos chilenos nuevos o poco conocidos. Bol. Soc. Biol. Concepción, 51 (1):167-181.

Orbigny, A. d'. 1841-1847. Zoophytes. Voyage dans l'Amérique Méridionale. 4 (4), 7-28 (1847); Atlas 9, láms. 1, 3, 5, (1841); láms. 2, 4, 6-13 (1842).

Osburn, R.C. 1952. Bryozoa of the Pacific Coast of America II. Cheilostomata Ascophora. Allan Hancock Pacific Expeditions. 14 (2):271-611.

Pouyet, S. 1973. Révision systématique des Cellepores (Bryozoa, Cheilostomata) et des espèces fossiles européennes. Analyse de quelques populations à Céllepores dans le Néogène du Bassin Rhodanien. Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon. 55:1-266.

Powell, N.A. 1967. Polyzoa (Bryozoa) Ascophora from North New Zealand. Discovery Reports, 34:199-394.

Thorpe, J.P., Beardmore. J.A. y J.S. Ryland. 1978. Genetic evidence for cryptic speciation in the marine bryozoan *Alcyonidium gelatinosum*. Marine Biology. 49 (1):27-32.

Viviani, C.A. 1969. Die Bryozoen (Ento und-Ectoprocta) des chilenischen Litorals. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der naturwissenschaftlichen Fakultät der Justus Liebig-Universität Giessen. 207 págs.

Waters, A.W. 1904. Bryozoa. Exped. Antarc. Belge. Res. Voy. S. Y. Bélgica 1897-1899. De Gomery, Rapp. Sci. Zool. 114 págs.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 115-119, 1985.

A NEW SPECIES OF SUBANTARCTIC ECHINOID (ECHINOIDEA: SCHIZASTERIDAE)

Una nueva especie de equinoideo subantártico (Echinoidea: Schizasteridae)

ALBERTO P. LARRAIN*

RESUMEN

Tripylus beatriceae sp. n., una nueva especie de equinoideo subantártico del Paso de Drake tiene una forma poco corriente piriforme, elongada, sistema apical etmolítico con tres gonoporos y plastrón mesanfisterno, angosto y alargado. La relación entre la fasciola peripetal y los pétalos pares anteriores tiene caracteres intermedios entre *Tripylus* y *Abatus*. Las hembras tienen los cuatro pétalos pares marsupiales e incuban a los juveniles. La *terra typica* sugiere que el Paso de Drake no sería tan efectivo a largo plazo como barrera de dispersión para los equinoideos de la infauna bentónica.

SUMMARY

A deep water (3550-3800 m) subantarctic echinoid from the Drake Passage, *Tripylus beatriceae* sp. n. has an unusual elongated, pyriform shape, typical three-gonopored ethmolytic apical system and a narrow, elongated mesamphisternous plastron. The relationship between the peripetalous fasciole and the anterior paired petals is intermediate between the genus *Tripylus* and *Abatus*. Females have all four paired petals marsupial and incubate their young. Its *terra typica* suggests the Drake Passage is ineffective as long term dispersal barrier for infaunal benthic echinoids.

Keywords: new species, Subantarctic, echinoid, taxonomy, biogeography.

INTRODUCTION

The genus *Tripylus*, originally established by Philippi (1845) as a subgenus of *Spatangus* currently includes three known Antarctic-Subantarctic irregular sea-urchins: *Tripylus abatoides* (Clark, 1925), *Tripylus cordatus* (Koehler, 1912) [= T. *reductus* (Koehler, 1912)] and *Tripylus excavatus* (Philippi, 1845). They are all characterized by tests ovoid or elongate, subcircular or attenuated posteriorly, small to medium sized, and lack the anterior notch that frequently characterizes heart-urchins. They exhibit a typical ethmolytic, subcentral apical system. The paired ambulacra (I, II, IV and V) are marsupial in females. There are narrow peripetalous and a lateroanal fascioles, although the posterior part of the peripetalous is sometimes reduced. The anterior part of the peripetalous fasciole runs very close to the ambitus. Petals II and IV do not reach the peripetalous fasciole.

Fischer's diagnosis of this genus (1966: 578) includes females with only the anterior paired petals marsupial. However, all female specimens I have revised bear all four paired petals

*Departamento de Zoología Universidad de Concepción.

marsupial. Even though fascioles tend to be reduced in adults, both in their outline and width, the two, peripetalous and lateroanal are usually found in juvenile specimens. Some specimens are virtually impossible to differentiate from species of *Amphipneustes* and *Abatus* from just the external appearance and shape of the test, mainly because of the variability in the expression of the fascioles (Mortensen, 1936: 232-233).

The material studied was collected by the University of Southern California (USC) team during the 1962 Antarctic leg of the R.V. "ELTANIN" in the Drake Passage area (Figure 1). Large part of this collection is now deposited in the U.S. National Museum (USNM).

The new species is named after my daughter Beatriz.

SYSTEMATIC DESCRIPTION

Class Echinoidea Leske, 1778
Order Spatangoida Claus, 1876
Family Schizasteridae Lambert, 1905
Genus *Tripylus* Philippi, 1845

Tripylus beatriceae sp. nov.
(Figures 2a-f)

Holotype: USNM E11008, female, RV "Eltanin" Sta. 353, south east of Cape Horn, 55°15′

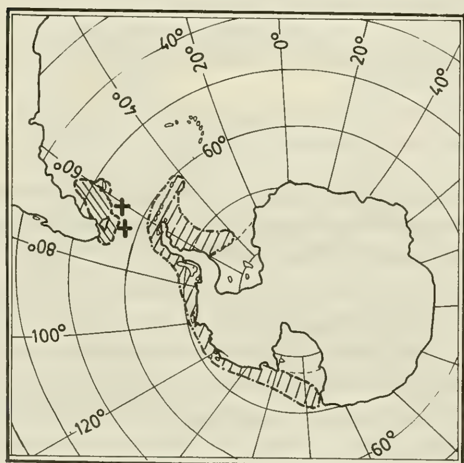


Figure 1: Terra typica of *Tripylus beatriceae* sp. n., showing the Antarctic-Subantarctic distribution of the species of *Tripylus*.

to 55°18′S - 58°55′ to 58°58′W, 3514 to 3642 m, USC coll. 12/05/62.

Paratypes: USNM E11018, 9 specs., RV "Eltanin" Sta. 353, south east of Cape Horn, 55°15′ to 55°18′S - 58°55′ to 58°58′W, 3514 to 3642 m, USC coll. 12/05/62. USNM E14618 RV "Eltanin" Sta. 126, south east of Cape Horn, 57°12′ to 57°14′S - 62°45′ to 62°51′W, 3733 to 3806 m, USC coll. 07/26/62.

Diagnosis: Test small to medium sized, elongated, V shaped posteriorly, without notch at ambulacrum (A) III. Peripetalous fasciole narrow, marginal anteriorly. Posterior paired petals equal to (or slightly longer than) anterior paired. Anus circular in posterior elongation of the test. Globiferous pedicellariae with two narrow terminal teeth.

Description of Holotype (Figure 2 a, b): Female, total length (TL) 33 mm, total width (TW) 25 mm, height (H) 17 mm. Test clean, white, highest at interambulacrum (IA) 5 adapically. Petal (P) I slightly longer than P II.

Description of paratypes (Figure 2 c-f): Nine specimens, five females and four males, partially cleaned. Test elongated, cordiform to subtriangular, whitish when clean and light brown in ethanol, small to medium sized. Ambitus without notch at A III, semicircular anteriorly, V shaped posteriorly. P II and IV (and marsupia) do not reach the fasciole. P I and V equal to or longer than the anterior paired, P I between 40% and 47% TL, PII between 36% and 48% TL. Peripetalous fasciole narrow, four to five tubercules wide, marginal anteriorly, without indentations in interambulacral areas, shaped as a U in IA 5 (Figure 2a), following the shape of the test. No lateroanal fasciole in adults, but present in incubating juveniles of a large female (Figure 2e). Three-gonopored ethmolytic apical system (Figure 3c). Anus circular, in the center of the protruded posterior face of the test. Plastron narrow, elongated, mesmphisternous (Figure 2d). Labrum depressed, labium wide. Tridentate and tripholiate pedicellariae present, globiferous pedicellariae with two very thin terminal teeth and a broad triangular base.

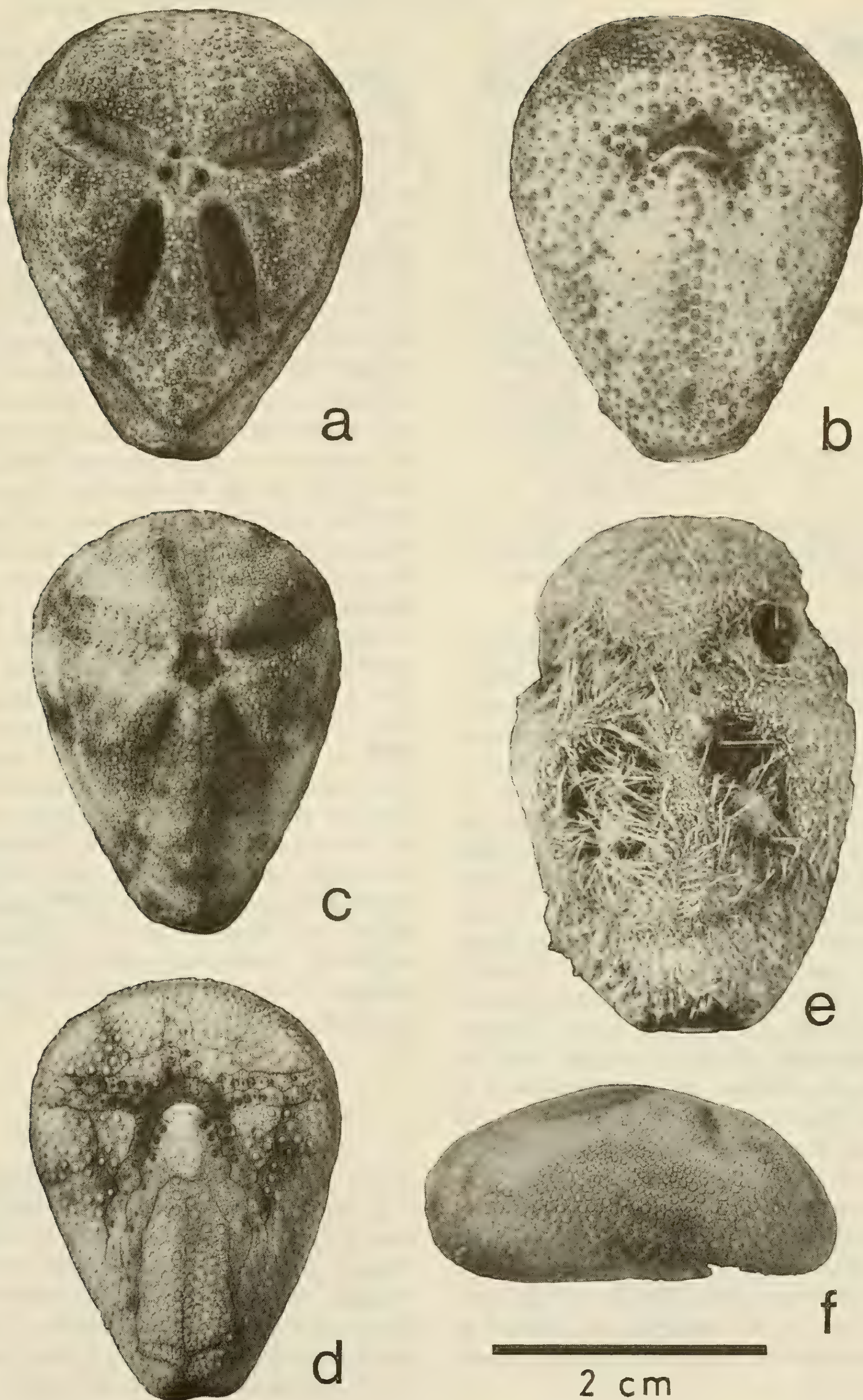


Figure 2: *Tripylus beatriceae* sp. n., a-b: Holotype USNM E11008, a = aboral, b = oral; c-d: Paratype USNM E11008, c = ab oral, d = oral, f = side view; e: Paratype USNM E14618, large female with incubating juveniles.

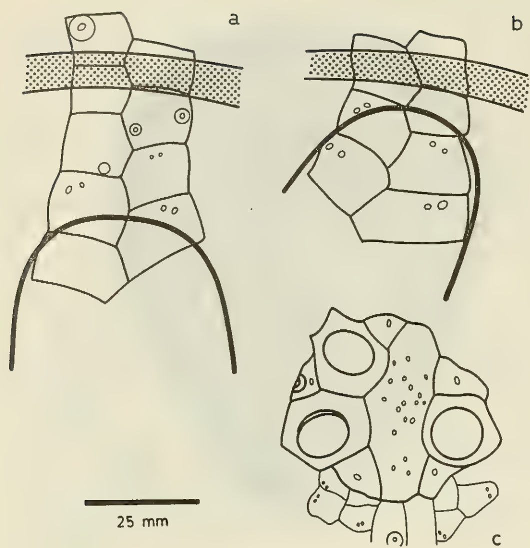


Figure 3: *Tripylus beatriceae* sp. n., holotype, schematic, a: relationship between petal and peripetalous fasciole in P II; b: same in P IV; c = ethmolytic apical system.

Remarks: This species shows interesting intermediate characters between the genera *Tripylus* and *Abatus*. Of these, the anterior petals not reaching the fascioles is a character established by Mortensen as diagnostic for *Tripylus*. It is somewhat conflictive in that it is not always constant (Mortensen, 1951), not even in the two sides of the same individual (Figure 3a, 3b). It is evident and clear in females, if the end of the marsupium is taken as the end of the petal (which is most often the case). Especially the male specimens studied of *T. beatriceae* fail to consistently show this feature and are close to the condition in *Abatus*. The narrow peripetalous fasciole, not more than five tubercules across and marginal anteriorly is definitely that of a *Tripylus*. The absence of lateroanal fasciole in adults is a reduction comparable to that in other genera of the Family Schizasteridae (*Abatus, Amphipneustes*).

The shape of the test, position and shape of the anus is strikingly coincident with that diagnosed by Koehler (1912) for the genus *Parapneutes* (now in the synonymy of *Tripylus*) in which he originally described *Tripylus cordatus* (= *T. reductus*).

DISTRIBUTION (Figure 1):

Tripylus, as *Abatus* is a schizasterid genus with representatives in the Antarctic Region and in the Subantarctic Magellanic Province (biogeographic units according to Hedgpeth, 1969). *T. abatoides* is restricted to Antarctica. Previously unreported records from the "Eltanin" material currently under study extend its distribution from the Ross Sea area, near Cape Adare, to the South Shetland Islands, South Orkney Islands, coast of the Weddell Sea, and Bransfield Strait, at depths between 73 and 1116 m. *T. cordatus* is sympatric with *T. abatoides* in the Antarctic area, between 75 and 600 m. One record of this species (as *T. reductus*) based on one male specimen and juveniles from Islas de los Estados and Observatorio (Bernasconi, 1953) is most likely an *Abatus*. *T. excavatus* is strictly Subantarctic, distributed in the Straits of Magellan, off Tierra del Fuego, Malvinas (Falkland) Islands to near 49°S on the Atlantic coast. It is a shallow water species, recorded between the intertidal and 128 m. The new species, *T. beatriceae* is known yet only from two deep water localities (3500-3800 m) in the Drake Passage, off Cape Horn. This fauna is poorly known, except for the aberrant deep water Pourtalesiids collected for the first time by the H.M.S. "Challenger" in the nineteenth century (Agassiz, 1881). This distribution suggests the Drake Passage may not be an impassable barrier to dispersal of eurybathic, incubating, infaunal Schizasterid echinoids between southern South America and Antarctica.

ACKNOWLEDGEMENTS

Access to the Collection and Library at the U.S. National Museum, Smithsonian Institution, help and comments from Dr. David L. Pawson and the curatorial staff are acknowledged. Interest on these specimens was kindly released by Dr. Richard Chesher, who first studied them. Travel funds from a Sigma Xi Grant-in-Aid are also acknowledged.

LITERATURE CITED

Agazzis, A. 1881. Report on the Echinoidea dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Voyage of H.M.S. "Challenger" Reports on the Scientific Results. Zoology 3 (9): 1-321, pls. 1-45.

Bernasconi, I. 1953. Monografía de los Equinoideos Argentinos. Anales del Museo de Historia Natural Montevideo. 2ª Ser. 6 (2): 1-58, pls. 1-32.

Fischer, A.G. 1966. Spatangoids, p. 543-640. *In*: R.C. Moore (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence.

Hedgpeth, J.W. 1969. Introduction to Antarctic Zoogeography. *In*: V.C. Bushnell & J.W. Hedgpeth eds.: Antarctic Map Folio Series, Folio 11: 1-7, American Geographical Society. New York.

Koehler, R. 1912. Echinodermes nouveaux recueillis dans les mers antarctiques par le "Pourquoi Pas?" (Astéries, Ophiures et Echinides). Zoologischen Anzeiger. 39 (4): 151-163.

Mortensen, T. 1936. Echinoidea and Ophiuroidea. Discovery Reports. 12: 199-348, pls. 1-9. Cambridge.

Mortensen, T. 1951. A Monograph of the Echinoidea, V 2. Spatangoida II. 593 pgs. C.A. Reitzel, Copenhagen.

Philippi, R.A. 1845. Beschreibung einiger neuer Echinodermen nebst kritischen Bemerkungen über einige weniger bekannte Arten.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 121-129, 1985.

DISTRIBUCION, FRECUENCIA Y ASPECTOS BIOLOGICOS DE *UDONELLA CALIGORUM* JOHNSTON (MONOGENEA: UDONELLIDAE) EN *LEPEOPHTHEIRUS MUGILOIDIS* VILLALBA Y DURAN (COPEPODA: CALIGIDAE)

Distribution, frequency and biological aspects of *Udonella Caligorum Johnston (Monogenea: Udonellidae)* on *Lepeophtheirus Mugiloidis* Villalba & Durán (Copepoda: Caligidae)

CESAR VILLALBA S.*

RESUMEN

Se examinaron 4.241 ejemplares de *Lepeophtheirus mugiloidis* Villalba y Durán, (866 machos, 2.508 hembras y 867 inmaduros) (Copepoda: Caligidae), parásito de *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) recolectados en la zona centro-norte y central de Chile, constatándose la presencia de *Udonella caligorum* Johnston, 1835, en un 3,0% de los copépodos machos y en un 17,0% de las hembras. No se encontró en los copépodos inmaduros.

Las formas maduras e inmaduras de *U. caligorum* se ubican principalmente en los márgenes laterales del caparazón, y sus huevos de preferencia en abdomen y láminas caudales de los copépodos machos. En los copépodos hembras, los huevos y formas inmaduras se encuentran principalmente en las cuartas patas y las formas maduras en los sacos ovíferos.

Se concluye que *U. caligorum* posee áreas definidas sobre el copépodo portador para desovar, crecer y trasladarse de un copépodo a otro, alimentándose directamente de la superficie del pez. Se propone una relación de tipo forético (epibiosis obligada) entre *U. caligorum* y *L. mugiloidis*.

El hallazgo de *U. caligorum* constituye el primer registro de esta especie para Chile.

*Departamento de Zoología, Fac. Cs. Biol. y Rec. Nat., Casilla 2407, Apartado 10, Universidad de Concepción. Concepción - CHILE.

ABSTRACT

4241 specimens of *Lepeophtheirus mugiloidis* Villalba & Duran, (866 males, 2508 females and 867 inmatures) (Copepoda: Caligidae), parasitizing *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) collected in North-Central and Central areas of Chile were examined. *Udonella caligorum* Johnston, 1835, was present in 3,0% of the male copepods, in 17,0% of the female copepods and altogether absent in the inmature copepods.

The mature and inmature forms of *U. caligorum* were found on the lateral sides of caparace while their eggs were laid preferently on the abdomen and caudal rami of the male copepods. In the females the eggs clusters and inmature forms were principally in the fourth legs and the mature forms on the egg strings.

It is concludes that *U. caligorum* has some definite areas upon their host to spawn, grow and move from one copepod to another, feeding directly from the fish surface. A phoretic relation (obligatory epibiosis) between *U. caligorum* and *L. mugiloidis* is proposed.

U. caligorum is for the first time reported to Chile

Keywords: *Udonella caligorum.* Ecology. *Lepeophtheirus mugiloidis.* Parasite. First record. Chile.

INTRODUCCION

En nuestro país los trabajos realizados en monogeneos parásitos de peces son realmente escasos, pudiendo mencionarse solamente la presencia de 9 especies: *Microbothrium tolloi* Brinkman, 1952; *Entobdella squamula* (Heath, 1902); *E. brattstromi* Brinkman, 1952; *Neobenedenia melleni* (Mac Callum, 1927); *Benedenia* sp.; *Interniloculus chilensis* Suriano y Beverley-Burton, 1979; *Callorhynchicola branchialis* Brinkman, 1952; *Anthocotyle merlucci* (Van Beneden & Hesse, 1863) y *Capsala martinierei* Bosc, 1811 (Brinkman, Jr., 1952; Baeza y Castro, 1975; Jaramillo, 1977 y Suriano y Beverley-Burton, 1979; Fernández, 1985; Villalba y Fernández, 1985).

Dentro de los monogeneos, *Udonella caligorum* Johnston, 1835, es una forma pequeña que vive adherida a la superficie externa de copépodos parásitos, generalmente caligoídeos, aunque ha sido encontrada en otros grupos (Dawes, 1946; Delamare-Debouteville, 1950; Causey, 1961; Schell, 1972; Kabata, 1973).

U. caligorum no posee estados planctónicos, y del huevo, adherido a los copépodos portadores, emerge una larva idéntica al adulto, excepto en tamaño y madurez sexual (Schell, 1972; Kabata, 1973). El problema que se plantea al no poseer estados libres, es cómo se realiza la transmisión de un copépodo a otro y de un pez a otro. Van Beneden (1858; *fide* Causey, 1961) sugiere que la transmisión se llevaría a cabo a través de los estados libres de los copépodos hospedadores. Kabata (1973) postula como modo de transmisión de uno a otro copépodo el contacto directo entre ellos (debido a la alta densidad de *Caligus elongatus* Nordmann, 1832 —hasta 200— en la cavidad bucal de *Gadus morhua* en el Atlántico Norte) y a través de los copépodos adultos de uno a otro pez.

Con respecto al modo de alimentación, éste es bastante incierto. Sproston (1946) e Ivanov (1952; *fide* Kabata, 1973) sugieren que el verme comería de los tejidos arrancados por el copépodo al alimentarse de la superficie del pez hospedador; esto habría sido confirmado según el primero de los autores, al encontrar que *U. caligorum* pasa la mayor parte del tiempo en la superficie ventral de los copépodos, tomando de esta manera el alimento desprendido. Causey (1961) encuentra que el verme se ubica de preferencia en los sacos ovíferos de las hembras, lo cual estaría en contraposición con las afirmaciones anteriores. Posteriormente, otros autores sugieren que el verme arrancaría su alimento directamente de los tejidos del pez, con lo cual estaría aumentando el daño causado por los copépodos parásitos (Kabata, 1973).

El presente trabajo permite establecer las relaciones existentes entre *U. caligorum* y *L. mugiloidis* recolectados en la zona centro-norte y central de Chile, contribuyendo al conocimiento de su biología, distribución, frecuencia y transmisión.

MATERIALES Y METODOS

Durante el año 1982, se recolectaron 4.241 ejemplares de *L. mugiloidis* (Copepoda: Caligidae) de la superficie corporal, branquias y cavidad bucal de *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782), de Chile (Caleta Cascabeles (31°55'S; 71°31'O), Algarrobo (33°22'S; 71°40'O) y Caleta Reque (36°45'S; 73°11'O)).

Los copépodos parásitos fueron examinados mediante estereomicroscopio para detectar la presencia de ejemplares de *Udonella caligorum*, utilizando posteriormente el método dado por Kabata (1973) modificado, debido a que en los copépodos examinados *U. caligorum* no se encuentra en la superficie ventral. Este método divide a los copépodos machos en 7 sectores y a las hembras en 8, como se indica a continuación:

Area 1 = Zona cefálica del escudo dorsal del cefalotórax.

Area 2 = Zonas laterales izquierda y derecha del cefalotórax.

Area 3 = Zona torácica.

Area 4 = Terceras patas y proyección de la lámina desde el escudo dorsal.

Area 5 = Segmento libre y cuartas patas.

Area 6 = Complejo genital.

Area 7 = Abdomen, láminas y setas caudales.

Area 8 = Sacos ovíferos de los copépodos hembras.

Las respectivas áreas se indican en las figuras 1 y 2.

En total se examinaron 4.241 copépodos: 866 machos, 2.508 hembras y 867 inmaduros (estados de cálimus y preadultos), encontrándose en ellos 1.045 ejemplares de *U. caligorum* y 362 agrupaciones de sus huevos.

Los copépodos con sus vermes fueron fijados en alcohol 70% y algunos de estos últimos teñidos con Hematoxilina de Harris o Carmín Acético de Semichón y montados en gelatina-glicerina o Entellan para observar su estructura interna.

Para determinar la madurez de los ejemplares de *U. caligorum* se utilizó la condición de sus gónadas (Kabata, 1973). Las medidas de los estados de nauplio de los copépodos y de las larvas de *U. caligorum* recién eclosionados, se realizaron con un microscopio Carl Zeiss con ocular graduado. Además se utilizó el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM), Auto Scan ETEC, de la Universidad de Concepción, para observar ultraestructura y posibles daños provocados por los vermes sobre los sacos ovíferos de los copépodos.

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción con los siguientes números: *U. caligorum* MZUC 6377 a MZUC 6386; *L. mugiloidis* MZUC 3221, MZUC 3222, MZUC 3240 a MZUC 3243, y en la colección particular del autor.

RESULTADOS

La población de *Lepeophtheirus mugiloidis* examinada presentaba un porcentaje de infección de un 17,0% para los copépodos hembras y un 3,0% para los machos. En los copépodos inmaduros no se observaron ejemplares de *U. caligorum* o sus huevos. La intensidad de infección con respecto a los vermes fue de 1,7% y 2,4% para copépodos machos y hembras, respectivamente. Con respecto a la intensidad de infección para las agrupaciones de huevos, ésta fue de 1,0 para los copépodos machos y de 1,5 para las hembras (Tabla I).

Tabla I

Total de copépodos examinados, porcentajes de infección e intensidad con respecto a *U. caligorum* y sus agrupaciones de huevos. (La cifra entre paréntesis indica el número de copépodos infectados)

Número de copépodos		% de infección	Intensidad *U. caligorum*	Huevos
Machos	866	3,0% (26)	1,7	1,0
Hembras	2508	17,0% (427)	2,4	1,5
Inmaduros	867	0% (0)	0	0
Total	4241	9,4 (458)	2,3	1,4

La Tabla II muestra que en los copépodos machos el 70,0% de los ejemplares de *U. caligorum* está concentrado en el área 2, o sea, en los márgenes laterales del caparazón. Un 12,5% se ubica en el área 6 (segmento genital) y un 10,0% en el área 1 (zona cefálica dorsal del caparazón). En las áreas 3, 4 y 7 se encontró sólo un 2,5% en cada una de ellas. En el área 5 (segmento libre y cuartas patas) no se encontraron vermes.

Con respecto a los copépodos hembras, el 35,5% de los vermes se concentra en el área 5 (segmento libre y cuartas patas) y un 34,0% en los sacos ovíferos (área 8). En el área 6 (segmento genital) y en el área 2 (márgenes laterales del cefalotórax) se encontró un 18,5% y un 7,4%, respectivamente. En el resto de las áreas (1, 3, 4 y 7) la intensidad varía entre 0,2% y 2,8%.

Las formas inmaduras de *U. caligorum* (Tabla III) se concentran preferentemente en los márgenes laterales del cefalotórax (área 2) y segmento genital (área 6) de los copépodos machos, con un 50,0% y 31,3%, respectivamente. En los copépodos hembras, en el área 5 se encontró un 48,0% de formas inmaduras. El área 6 presenta un 25,7% y el área 8 un 17,1%. En el resto de las áreas los porcentajes son relativamente bajos.

Tabla II

Distribución de *U. caligorum* (maduras e inmaduras) en *L. mugiloidis*
(el número entre paréntesis indica cantidad de vermes presentes en cada área)

	AREAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cop. machos 23*	10,0% (4)	70,0% (28)	2,5% (1)	2,5% (1)	—	12,5% (5)	2,5% (1)	—	100% (40)
Cop. hembras 427*	0,2% (2)	7,4% (74)	1,0% (10)	2,8% (28)	35,5% (357)	18,5% (186)	0,7% (7)	34,0% (341)	100% (1005)
Cop. inmaduros	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*: Cantidad de *L. mugiloidis* con *U. caligorum*.

Tabla III

Distribución de *U. caligorum* (inmaduras) en *L. mugiloidis*
(el número entre paréntesis indica cantidad de vermes presentes en cada área)

	AREAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cop. machos 4*	6,3% (1)	50,0% (8)	6,3% (1)	—	—	31,3% (5)	6,3% (1)	—	100% (16)
Cop. hembras 151*	0,3% (2)	6,3% (45)	0,1% (1)	1,6% (11)	48,0% (340)	25,7% (182)	1,0% (7)	17,1% (121)	100% (709)
Cop. inmaduros	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*: Cantidad de *L. mugiloidis* con *U. caligorum*.

Tabla IV.

Distribución de *U. caligorum* (maduras) en *L. mugiloidis*
(el número entre paréntesis indica cantidad de vermes presentes en cada área)

	AREAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cop. machos 23*	12,5% (3)	83,3% (20)	—	4,2% (1)	—	—	—	—	100% (24)
Cop. hembras 180*		9,8% (29)	3,0% (9)	5,7% (17)	5,7% (17)	1,4% (4)	—	74,3% (220)	100% (296)
Cop. inmaduras	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*: Cantidad de *L. mugiloidis* con *U. caligorum*.

Tabla V

Distribución de las agrupaciones de huevos de *U. caligorum* en *L. mugiloidis*
(el número entre paréntesis indica agrupaciones de huevos presentes en cada área)

	AREAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cop. machos 3*	—	33,3% (1)	—	—	—	—	66,6% (2)	—	100% (3)
Cop. hembras 247*	—	0,3% (1)	—	1,7% (6)	76,9% (276)	17,3% (62)	3,3% (12)	0,6% (2)	100% (359)
Cop. inmaduras	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*: Cantidad de *L. mugiloidis* con *U. caligorum*.

Las formas maduras de *U. caligorum* (Tabla IV) se ubican de preferencia en la región anterior de los copépodos machos, con un 83,3% en el área 2 y un 12,5% en el área 1, lo cual nos da cerca de un 96,0% entre ambas áreas. En los copépodos hembras, cerca de las tres cuartas partes de los vermes maduros se concentran en los sacos ovíferos (área 8). En el resto de las áreas (2, 3, 4, 5 y 6) el porcentaje es bajo. No se encontraron formas maduras en las áreas 1 y 7 de los copépodos hembras y 3, 5, 6 y 7 de los machos.

Con respecto a las agrupaciones de huevos (Tabla V), se encontró un 66,6% en el área 7 de los copépodos machos y un 76,9% en el segmento libre y cuartas patas de los copépodos hembras. El área 6 de las hembras presenta un porcentaje de 17,3%, bajando éste en el resto de las áreas.

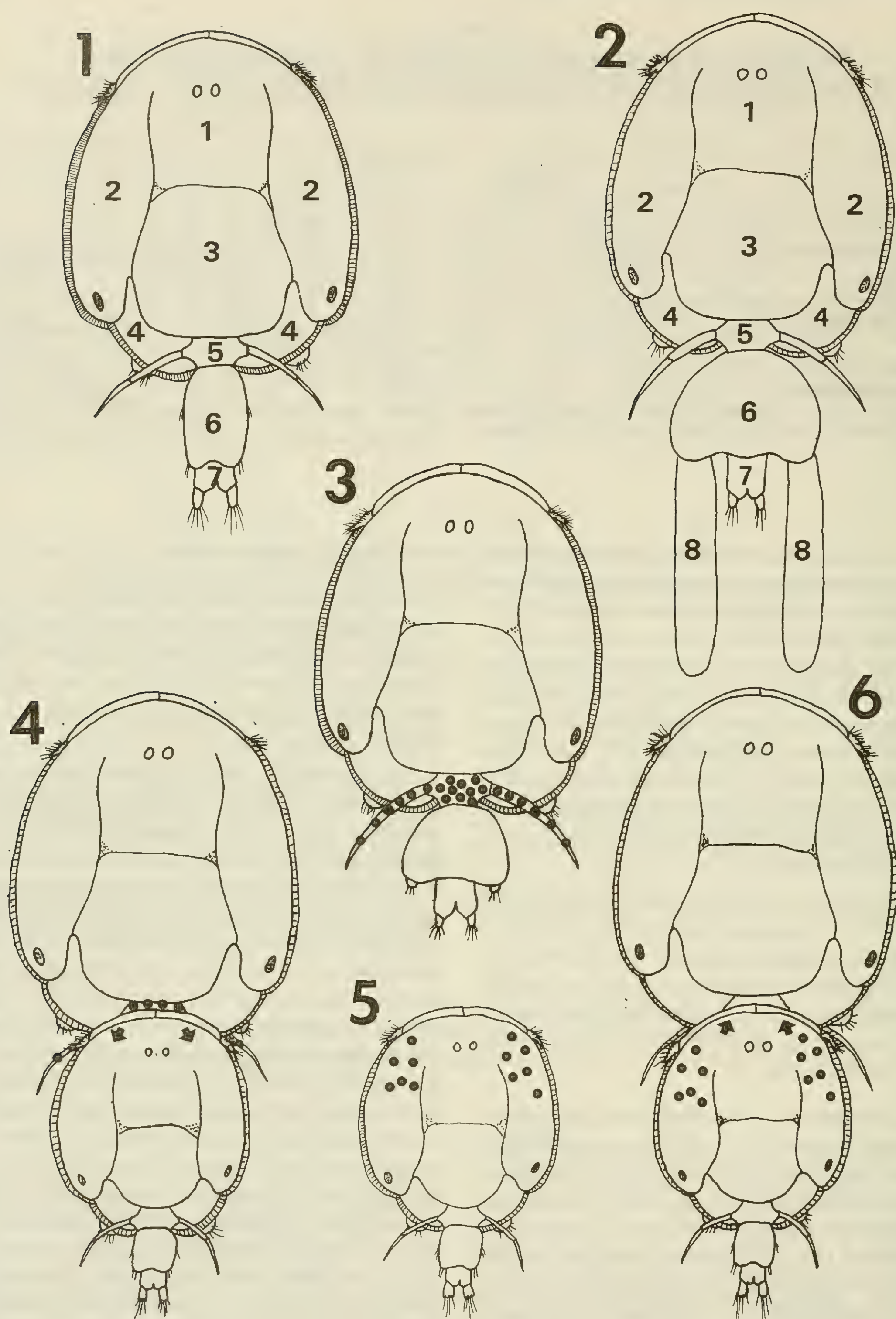
La cantidad de huevos en cada agrupación fue muy variable, de 1 a 50 huevos por agrupación, con una media de 7,7 para los copépodos hembras y de 1 a 6, huevos con media de 3,3 para los copépodos machos. El tamaño de los huevos (sin el filamento polar) es en promedio de 245um de largo por 110um en su ancho máximo (Fig. 7). El tamaño de los ejemplares recién eclosionados de *U. caligorum* es en promedio de 379um de largo por 117um de ancho máximo.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las características morfológicas de los ejemplares aquí estudiados concuerdan con lo señalado por Sproston (1946), Yamaguti (1963) y Schell (1972) para *U. caligorum*, lo que permite detectar por primera vez su presencia en Chile.

La distribución de *U. caligorum* sobre la superficie del copépodo hospedador no está de acuerdo con el área disponible. Todos los ejemplares del verme, tanto maduros como inmaduros, fueron encontrados en la superficie dorsal o dorsolateral de los copépodos portadores, a diferencia de lo señalado por otros autores que la han encontrado en la superficie ventral. Sproston (1946) encuentra a *U. caligorum*, en su mayor parte, en la superficie ventral de los copépodos. Kabata (1973) encontró que un 6,2% de los vermes se ubicaban en el lado ventral de *Caligus elongatus* en el Atlántico Norte. La diferencia entre una u otra observación se debe posiblemente al copépodo portador, ya que *C. elongatus* se encuentra generalmente fijo a la superficie del pez (cavidad bucal) sin efectuar grandes desplazamientos, no así *L. mugiloidis*, que se desplaza constantemente en la superficie externa del pez hospedador, con lo cual impide que los vermes se fijen en su lado ventral.

Sproston (1946) sugiere que *U. caligorum* se



Figs. 1.- Areas en *Lepeophtheirus mugiloidis* macho (esquemático); Fig. 2.- Areas en *Lepeophtheirus mugiloidis* hembra (esquemático); Figs. 3-6.- Transmisión de *Udonella caligorum* en *Lepeophtheirus mugiloidis* a través de la cópula. Los puntos indican áreas máximas de distribución en hembras y machos de *L. mugiloidis* y las flechas la dirección de la transmisión.

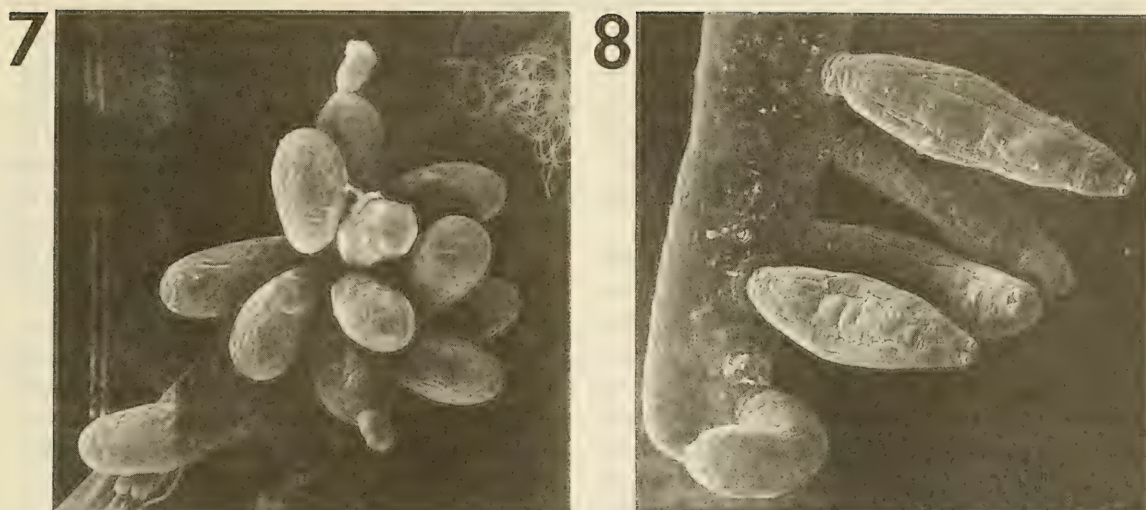


Fig. 7.- Agrupaciones de huevos de *Udonella caligorum* sobre las cuartas patas de *L. mugiloidis* (110x); Fig. 8.- Ejemplares de *U. caligorum* sobre los sacos ovíferos de *L. mugiloidis* (44x).

alimentaría de los restos de tejidos liberados por los copépodos al alimentarse de los peces. Esto es poco probable debido a que los copépodos no despegan el cono bucal de la superficie de sus hospedadores al alimentarse, y sólo podrían escapar pequeños trozos de tejido al separar el cono bucal para trasladarse, los cuales no serían suficientes para soportar una cantidad ni siquiera pequeña de vermes (Kabata, 1973). Asimismo, según las observaciones aquí efectuadas, sería imposible para los vermes alcanzar el cono bucal desde la parte superior de los copépodos, con lo cual igualmente es imposible que se alimenten de los tejidos desprendidos de los peces por la actividad de éstos. Se debe presumir, entonces, que *U. caligorum* se alimentaría directamente de la superficie del pez, ya que no se observó ningún tipo de daño sobre los copépodos o sus sacos ovíferos, a pesar de haberse utilizado microscopía electrónica de barrido (Fig. 8).

Según lo observado, los vermes inmaduros se ubican de preferencia en el área 5 en los copépodos hembras, lo que está en concordancia con la ubicación de las agrupaciones de huevos. Es lógico pensar que en el momento de la eclosión, los vermes inmaduros permanezcan cerca de los huevos de los cuales eclosionaron y realicen migraciones hacia uno u otro lado en la supercicie del copépodo. Kabata (1973) encontró que el mayor número de vermes inmaduros en los copépodos hembras se ubicaba en el área 2 y las agrupaciones de huevos en el área 6. El postula que los vermes al eclosionar migrarían desde el área 6 al área 2 para alimentarse. En *L. mugiloidis* la migración de los vermes, luego de eclosionar, ocurriría hacia la parte posterior del copépodo (área 6 con un 25,7% y área 8 con un 17,1%), alimentándose y madurando en estas últimas zonas. El mayor número de formas maduras fue encontrado en el área 8 (74,3%).

Es posible reconocer como zonas de desove de *U. caligorum* en *L. mugiloidis* las áreas 5 y 7 en hembras y machos, respectivamente, lo cual concuerda en parte con lo observado por Kabata (1973) para *Caligus elongatus* (área 6 en copépodos hembras y machos). En esta ubicación solamente se producen en ambos casos, corrientes de agua, ya sea al desplazarse el copépodo y el pez en el caso de *L. mugiloidis*, o al desplazarse el pez solamente en el caso de *C. elongatus*. Esta condición creada por las corrientes de agua probablemente sea óptima para la conservación, desarrollo y eclosión de los huevos.

En los copépodos machos, el mayor porcentaje de ejemplares de *U. caligorum* se encuen-

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 131-139, 1985.

BIOLOGIA Y ESTADOS INMADUROS DE DOS MARIPOSAS SATURNIDAS CHILENAS (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE): CARACTERES DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES ESPECIFICOS

Biology and immature stages of two Chilean saturnid butterflies (Lepidoptera: Saturniidae): specific and differential diagnostic features

LUIS E. PARRA, ANDRES O. ANGULO Y CARMEN JANA-SAENZ*

RESUMEN

Se describen: huevo, larva y pupa de *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) y el complejo hipofaríngeo de *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae); se entregan los caracteres diferenciales entre estas dos especies, se caracteriza la biología y los ciclos de desarrollo de cada una de las especies. Se esquematizan los caracteres considerados.

ABSTRACT

The egg, larvae and pupae of *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) and the hipopharingeal complex of *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae) are described; differential features and the life history and biology of each one of two species are given. The features are illustred.

Keywords: Lepidoptera. Saturniidae. Immature stages. Biology. Systematics. Chile.

INTRODUCCION

Las mariposas nocturnas *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) y *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae), se confunden fácilmente en su apariencia externa, ellas constituyen plagas forestales en plantaciones artificiales de importancia económica (pino, sauce, y álamo, respectivamente), en sus estados preimaginales las larvas son fitófagas, por lo cual se hace necesario el estudio de sus estados inmaduros, tanto desde el punto de vista sistemático como biológico.

*Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción-CHILE.

Abreviaturas usadas

aa	abertura anal
abd, 1, 2 3	segmentos abdominales 1, 2, 3
abg	abertura genital
aclp	anteclypeus
afr	esclerite adfrontal
ant	antena
aovp	abertura del ovopositor
cee	cerda estipular
cer	ceratoteca
clp	clypeus
clp-lbr	clypeus labrum
cplb	cerda del palpo labial
cre	cremaster
epr	espiráculo

tra en el área 2 (70,0%). Las formas inmaduras se encontraban presentes en un 50,0% en dicha área y las maduras en un 83,3%. Esta ubicación, bastante diferente a la encontrada en los copépodos hembras, se debe posiblemente al mecanismo de transmisión de *U. caligorum* de uno a otro copépodo en el momento de la cópula (Figs. 3 - 6).

Ivanov (1952; *fide* Kabata, 1973) sugiere la posibilidad de que los vermes recién eclosionados se unirían a las larvas libres de los copépodos en el momento de su eclosión, trasladándose de esta manera de uno a otro copépodo y de pez a pez. Esto no puede ser aceptado debido a que el tamaño del estado de nauplio de *L. mugiloidis* mide 475um × 167um y la larva de *U. caligorum*, al momento de salir del huevo, 379um × 117um, lo que hace imposible su traslado. A esto se debe agregar el hecho de que los copépodos caligoídeos en estado libre sufren 2 mudas (Wilson, 1905), lo cual dificultaría enormemente la permanencia del verme sobre ellos. El no haber encontrado ningún verme en los estados de cálimus y preadultos de *L. mugiloidis*, confirma el hecho de que la transmisión no puede llevarse a cabo a través de los estados de nauplio de los copépodos hospedadores. Es mucho más probable una transmisión a través de los ejemplares adultos de *L. mugiloidis*, debido al alto porcentaje de infección que presentan las poblaciones de *Mugiloides chilensis* y a su alto grado de intensidad (96,0% de infección, intensidad de 23,8 y rango de 1 a 167 para la zona centro-norte y 89,0% de infección, intensidad de 14,0 y rango de 1 a 78 para la zona central) (Villalba, 1982). Tal posibilidad de transmisión es sugerida por otros autores (Wilson, 1905; Kabata y Hewit, 1971; Kabata, 1973).

Con respecto al tamaño de los huevos y larvas recién eclosionados, existen diferencias notorias con lo observado por Schell (1972), quien para los huevos, da tamaños promedios de 342um × 167um y de 372um × 68um para las larvas recién eclosionadas, variando el número de huevos por agrupación de 10 a 30, con un máximo de hasta 200; en el caso de *U. caligorum* de *L. mugiloidis*, el tamaño promedio de los huevos fue de 245um × 110um, el de las larvas recién eclosionadas de 379um × 117um y el número de huevos por agrupación fue de 1 a 50, con una media de 7,7. Se debe considerar que las experiencias de Schell (1972) fueron realizadas bajo condiciones de laboratorio y no en la forma natural, lo que podría explicar las diferencias encontradas.

Los resultados, más la discusión precedente, permiten concluir que:

1. La evidencia acumulada sugiere que *U. caligorum* sería más bien un ictioparásito que un hiperparásito.
2. La relación entre *U . caligorum* y *L. mugiloidis* parece ser más bien de tipo forético (epibiosis obligada).
3. *U. caligorum* muestra áreas de ubicación definida sobre los copépodos, de acuerdo a sus necesidades biológicas: desove, crianza, alimentación y traslado de uno a otro copépodo a través de la cópula.
4. El traslado de pez a pez se realizaría por medio de los copépodos adultos y no a través de sus primeros estados, lo que se confirma por el hecho de no haber encontrado ejemplares de *U. caligorum* en los copépodos inmaduros.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los señores Hugo Pacheco y Raúl Alarcón, del Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción, por su asistencia técnica y a los correctores anónimos de este trabajo por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

BAEZA, H. y R. CASTRO. 1975. *Benedenia melleni* (MacCallum, 1927) ectoparásito en peces de Antofagasta (Platyhelminthes, Monogenea). Apuntes Oceanológicos. Universidad de Chile, Sede Antofagasta 7: 14-22.

BRINKMANN, A. (JR.). 1952. Some Chilean monogenetic trematodes. Report of the Lund University Chile Expedition 1948-1949, 6: 1-26. Lunds Universitets Arsskrift. N.F. Avd. 2. Bd. 47. Nr. 11.

CAUSEY, D. 1961. The site of *Udonella caligorum* (Trematoda) upon parasitic copepod hosts. Amer. Midland Natur. 66: 314-318.

DAWES, B. 1946. The trematoda. Cambridge at the University Press. 664 págs.

DELAMARE-DEBOUTEVILLE, C. 1950. *Udonella caligorum* Johnston (1835), trématode monogénétique, phorétique du copépode *Caligus minimus* Otto. Vie et Milieu 1(3): 362-363.

FERNÁNDEZ, J. 1985. Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872): aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. Bol. Soc. Biol. Concepción 56: 31-41.

JARAMILLO, E. 1977. *Aega antarctica* Hodgson y *Plakarthrium typicum* Chilton, en Bahía South, Antártica Chilena (Crustacea, Isopoda). Ser. Cient. Inst. Antart. Chileno 5(1): 59-64.

KABATA, Z. 1973. Distribution of *Udonella caligorum* Johnston, 1835 (Monogenea: Udonellidae) on *Caligus elongatus* Nordmann, 1832 (Copepoda: Caligidae). J. Fish. Res. Bd. Canada 30: 1793-1798.

KABATA, Z. y G. HEWITT. 1971. Locomotory mechanisms in Caligidae (Crustacea: Copepoda). J. Fish. Res. Bd. Canada 28: 1143-1151.

SCHELL, S. 1972. The early development of *Udonella caligorum* Johnston, 1835 (Trematoda: Monogenea). J. Parasitol. 58: 1119-1121.

SPROSTON, N. 1946. A Synopsis of the Monogenetic Trematodes. Trans. Zool. Soc. Lond. 25(4): 185-600.

SURIANO, D. y M. BEVERLEY-BURTON. 1979. *Interniloculus chilensis* gen. et. sp. nov (Monogenea: Capsalidae) representant d'une nouvelle sous-famille: Interniloculinae parasite des branchies de *Helicolenus lengerichi* Norman (Pisces: Scorpaenidae) de l'Ocean Pacifique Sud. Can. J. Zool. 57: 1201-1205.

VILLALBA, C. 1982. Estudio preliminar de los parásitos de *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) recolectados en Caleta Cascabeles (31°55'S; 71°31'O) y en Caleta Reque (36°45'S; 73°11'O). Unidad de Investigación. Mimeografiada, Universidad de Concepción. 92 págs.

VILLALBA, C. y L. DURAN. 1985. *Lepeophtheirus mugiloidis* sp. n. (Copepoda: Caligidae) parásito de *Mugiloides chilensis* (Molina, 1782) (Pisces: Mugiloididae), en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 56: 59-66.

VILLALBA. C. y J. FERNANDEZ. 1985. Parásitos de *Mola ramsayi* (Giglioli, 1883) (Pisces: Molidae) en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 56: 71-78.

WILSON, C. 1905. North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae. Part. I. The Caligidae. Proc. U.S. Nat. Mus. 28: 479-672.

YAMAGUTI, S. 1963. Systema Helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Publishers. New York, London. 699 pág.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 131-139, 1985.

BIOLOGIA Y ESTADOS INMADUROS DE DOS MARIPOSAS SATURNIDAS CHILENAS (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE): CARACTERES DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES ESPECIFICOS

Biology and immature stages of two Chilean saturnid butterflies (Lepidoptera: Saturniidae): specific and differential diagnostic features

LUIS E. PARRA, ANDRES O. ANGULO Y CARMEN JANA-SAENZ*

RESUMEN

Se describen: huevo, larva y pupa de *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) y el complejo hipofaríngeo de *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae); se entregan los caracteres diferenciales entre estas dos especies, se caracteriza la biología y los ciclos de desarrollo de cada una de las especies. Se esquematizan los caracteres considerados.

ABSTRACT

The egg, larvae and pupae of *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) and the hipopharingeal complex of *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae) are described; differential features and the life history and biology of each one of two species are given. The features are illustred.

Keywords: Lepidoptera. Saturniidae. Immature stages. Biology. Systematics. Chile.

INTRODUCCION

Las mariposas nocturnas *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) y *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae), se confunden fácilmente en su apariencia externa, ellas constituyen plagas forestales en plantaciones artificiales de importancia económica (pino, sauce, y álamo, respectivamente), en sus estados preimaginales las larvas son fitófagas, por lo cual se hace necesario el estudio de sus estados inmaduros, tanto desde el punto de vista sistemático como biológico.

*Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción-CHILE.

Abreviaturas usadas

aa	abertura anal
abd, 1, 2 3	segmentos abdominales 1, 2, 3
abg	abertura genital
aclp	anteclypeus
afr	esclerite adfrontal
ant	antena
aovp	abertura del ovopositor
cee	cerda estipular
cer	ceratoteca
clp	clypeus
clp-lbr	clypeus labrum
cplb	cerda del palpo labial
cre	cremaster
epr	espiráculo

es	espuripedio
espp	espiritrompa
espt	espinerete
fr	frente
ge	gena
htm	hendidura transversal media de la hipofaringe
lbr	labrum
md	mandíbula
n	notum
o	ojo
oc	ocelo
pabm	punto de articulación del brazo maxilar
pb	placa basal
plb	palpo labial
ptt	pteroteca
red	región distal de la hipofaringe
saf	sutura adfrontal
se	sutura epistomal
sep	sutura epicraneal
sf	sutura frontal
splb	segmento del palpo labial
sperpr	scolus supraespiracular
ssbepr	scolus subespiracular
ssbb	scolus subdorsal
ssv	scolus subventral
stn	esternite
thr 1, 2, 3	segmentos torácicos 1, 2, 3
tg	tergite

Ormiscodes cinnamomea (Feisthamel)
(Figs. 1-7 y 9-18)

Bombyx cinnamomea Feisthamel, 1839, pl. 22, fig. 2
Ormiscodes cinnamomea (Feisthamel) Blanchard, 1852. In Gay, vol. 7, págs. 61-62.

Huevo (Figs. 12 y 13): Mide 1,75 mm de alto y 1,15 mm en su ancho máximo, de forma ovalada, color castaño oscuro con los polos vegetativo y animal de color blanco amarillento; en el centro del polo animal destaca una micropila café clara. En condiciones de laboratorio los huevos son ovipuestos en una sola capa, uno al lado del otro (Fig. 12); en condiciones naturales son ovipuestos en ramillas o grupos de acículas formando anillos alrededor de éstas; el número de huevos ovipositados alcanza a 300 (Villa y Ojeda, 1981).

Larva (Figs. 1-7, 14): Largo total 100 mm, ancho máximo 10,5 mm. Cuerpo de 13 segmentos; segmentos torácicos con patas; 4 pares de patas abdominales desde el sexto al noveno segmento y un par de patas anales en el último segmento; cabeza hipognata (Fig. 1), castaño oscuro de 5,35 mm de ancho y 5,10 mm de alto, sutura frontal (sf) alcanza las dos terceras partes del alto de la cabeza; clypeus (clp) subrectangular, labrum (lbr) con una invaginación que abarca sólo la cuarta parte de éste. Antenas (Fig. 3) formadas por dos segmentos que nacen del scapo; el segmento proximal a ésta subigual a la mitad del segmento distal; mandíbula (Fig. 4) provista de dos cerdas gruesas, en su parte basal con una evaginación pronunciada; el complejo hipofaríngeo (Fig. 6) con los palpos labiales (plb) de 2 segmentos, donde $splb_1$ es 4 veces mayor que $splb_2$, cerda estipular (cee) gruesa, 5 veces más larga que $cplb_1$ y más corta que $cplb_2$ (la mitad de ésta), hendidura transversal media que separa la región distal y proximal levemente insinuada; el espinerete (espt) es de ápice trunco y dorsalmente escotado (Fig. 14), los lados son subconvergentes, la placa basal (pb) alcanza las dos terceras partes de éste.

Primer segmento torácico (Fig. 7), con 8 scoli; 2 subdorsales (ssbd), 2 supraespiraculares (sperpr), 2 subespiraculares (ssbepr) y 2 subventrales (ssv), todos dirigidos hacia adelante por sobre la cabeza, el resto del segmento presenta cerdas de color claro; en sus bordes laterales se encuentra el espiráculo el cual es ovalado con bordes externos negros y castaño amarillento en su interior. Pata protorácica compuesta por tres segmentos diferentes, cubierta de cerdas claras, los dos segmentos proximales subiguales en longitud, el segmento distal más largo que éstos y termina, en su extremo apical, en una uña curvada aguda en su extremo. Segundo segmento torácico con 8 scoli, los scoli subdorsales y supraespiraculares el triple de la longitud de los scoli subespiraculares y subventrales, patas mesotorácicas iguales a las protorácicas. Tercer segmento torácico similar al mesotórax; segmentos abdominales 1 y 2 (Fig. 7) con 8 scoli similar a los

segmentos torácicos, el espiráculo queda sobre los scoli subespiraculares y supraespiraculares, tercer al sexto segmento abdominal (Fig. 7) no presenta scoli subventrales, espiráculo queda entre los scoli supraespiraculares y subespiraculares; séptimo segmento abdominal similar al primero; octavo segmento abdominal con 7 scoli, con un sculus dorsal en la línea media, el espiráculo queda entre los scoli supraespiracular y subespiracular, y es algo mayor en tamaño al resto. Noveno segmento abdominal con 7 scoli, con uno dorsal apegado a la línea media y algo más atrás, con respecto a la línea de los scoli restantes (2 subventrales y 2 supraespiraculares); décimo segmento abdominal con el borde posterior subcircular. Las patas abdominales van desde el tercer al sexto segmento abdominal, con crochets (Fig. 5) que se distribuyen y nacen en el borde interno de los espuripedios a la forma de media luna, son biordinales y uniseriales; el borde lateral externo de los espuripedios con una corrida de cerdas. Patas anales con crochets similares a patas abdominales y con dos corridas de cerdas en el borde lateral externo.

Pupa (Figs. 9-11): Obtecta de 30 mm de largo y 11,10 mm en su ancho máximo, de color castaño rojizo ennegrecido; de aspecto subpiriforme; en vista ventral (Fig. 9) las pterotecas (ptt) alcanzan casi el término del segmento abdominal 4. Frente (fr) subrectangular, a ambos lados del clypeus-labrum (clp-lbr) y de los dos tercios inferiores de la frente se encuentran las genas (ge) subcuadrangulares, a continuación los ojos (o) semicirculares. Bajo el clypeus-labrum y los ojos se encuentran los palpos labiales (plb) subtriangulares; lateralmente a éstos y sobre los ojos nace la espiritrompa (espp) con sus dos ramas fusiformes. A cada lado del tercio apical de la frente y detrás de los ojos nacen las cerotecas (cer) que se dirigen hacia la línea media finalizando antes del término de las pterotecas, a un tercio de éste a la altura del término del segundo segmento abdominal (se observa en vista ventral, Fig. 9), lateralmente (Fig. 10) las pterotecas 2, al avanzar hacia la línea media casi tocan el límite del término del segmento abdominal 4, las pterotecas 3 finalizan en la tercera parte superior del segmento abdominal 4. Del cuarto al sexto segmento se observan dos prominencias en la región medial de cada uno de ellos pero éstos están débilmente marcados en el cuarto segmento (lo que parece ser las impresiones dejadas por las patas abdominales de la larva). En el octavo y noveno segmentos se encuentran las diferencias correspondientes a los sexos, en la hembra (Fig. 17) los segmentos terminales (octavo y noveno) no presentan en sus bordes inflexiones, la abertura genital (abg) se encuentra en el centro del segmento abdominal 8, la abertura del ovopositor (aovp) está justo en el límite y en posición media de los segmentos abdominales octavo y noveno; la abertura anal (aa) se encuentra en el centro del segmento abdominal 10; en el macho (Fig. 16) el segmento abdominal 9 presenta una inflexión o escotadura en su borde superior sobre el cual se encuentra la abertura genital, en el segmento abdominal 10 y de posición media se encuentra la abertura anal. En macho y hembra en el décimo segmento abdominal terminan en un ápice algo agudo e irregular donde se encuentra el cremáster (cre) formado por crochets de número muy variable. La pleura es visible (Fig. 10) en los intersegmentos cuarto y quinto, quinto y sexto, sexto y séptimo, y está adornada con granulaciones regulares (estriaciones finas). En vista dorsal (Fig. 11) el pronotum es subsemicircular, el mesonotum es el doble del largo del pronotum (en vista lateral, Fig. 10); el metatórax tiene la mitad del largo del mesotórax, subigual a la longitud del pronotum; posteriormente se observan todos los segmentos corporales. En vista lateral (Fig. 10) se observan los espiráculos que tienen forma ovalada, son negros en su interior a excepción de los bordes que son concoloros a la pupa y de las aberturas que son castaño claras, éstos están ubicados en la región medial de cada segmento. Los espiráculos están ausentes en el primero, noveno y décimo segmentos corporales.

Desarrollo (Fig. 18): Los huevos aparecen a fines de febrero y permanecen hasta comienzos de septiembre, las larvas se desarrollan desde comienzos de agosto hasta fines de diciembre, después éstas pupan, con un período

que va desde noviembre a marzo, los adultos comienzan a emerger a fines de enero y su número comienza a disminuir a principios de junio.

MATERIAL EXAMINADO

Los huevos fueron obtenidos de crianzas realizadas en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Concepción; 14 larvas, Hualpén-Provincia de Concepción, 10 de febrero-1984, Angulo coll.; 4 pupas, Hualpén-Provincia de Concepción, 10 de febrero-1984, Angulo coll.; 32 pupas que se mantuvieron en crianza.

Catocephala marginata (Philippi)
(Figs. 7-8, 15 y 18)

Ormiscodes marginata Philippi, 1859, p. 1108, Valdivia
Catocephala marginata (Philippi) Field (¿no publicado?)

Complejo Hipofaríngeo (Figs. 8 y 15): Palpo labial-2 presenta el segmento $splb_1$ 7 veces mayor al $splb_2$; cerda estipular corta y gruesa, más larga que $cplb_1$ y subigual a $cplb_2$; hendidura transversal media notable, separando la región distal y proximal; espinerete de ápice trunco pero escotado, en vista dorsal (Fig. 15) el espinerete con los lados subconvergentes en su tercio apical, el ápice es circular con bordes regulares, el extremo más apical lleva dos cerdas cortas que nacen de un mismo punto. La placa basal alcanza más o menos la mitad de éste.

Desarrollo (Fig. 18): Los huevos se hacen presentes desde junio a noviembre, mes en el cual comienzan a aparecer las larvas, ya en febrero pupan (período en que finaliza este estado de desarrollo), las pupas continúan hasta abril; ya a mediados del desarrollo pupal comienzan a emerger los primeros adultos, los que permanecen en actividad hasta junio.

MATERIAL EXAMINADO

Cinco larvas y 2 pupas de Concepción, Angulo coll.; 20 pupas que se mantuvieron en crianza en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Concepción.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el ciclo de desarrollo de ambas especies (Fig. 18), se observa que ambas presentan una generación al año, univoltinas, y el huevo de amplia duración, lo cual le permite pasar los meses fríos y lluviosos.

En *Ormiscodes cinnamomea* (Feisthamel) es más evidente el período de duración más largo en cada estado de desarrollo, existiendo la posibilidad de un mayor parasitismo al cual se puede ver afectado, en sus diferentes estadios.

Ambas especies, en general, habitan los mismos hospedadores (simpátricas): pino, sauce y álamo. Como habitan en mesoneros comunes y poseen características estructurales semejantes, es fácil confundirlas, más especialmente en el estado larval (fitófaga), por ello, en este trabajo se entregan caracteres de diagnóstico diferenciales en los estados de desarrollo considerados (Tablas IA y IB) (tomando como base de comparación, en lo que respecta a la especie *C. marginata* (Phil.), el trabajo de Angulo y Weigert de 1974, destacando el hecho de que hay caracteres de importancia taxonómica probados fehacientemente por algunos autores (Crumb, 1957; Beck, 1960; Godfrey, 1972, etc.), como lo es: el complejo hipofaríngeo. Es así que este carácter es usado con seguridad para discriminar de una u otra especie en el estado larval. En el estado pupa es difícil poder dar caracteres que diferencien a una de la otra especie, pues, en general, se asemejan mucho. Pero al diferenciar sexos, las disimilitudes se hacen más evidentes, recursos mediante el cual se distinguirían las dos especies, aún más, no hay que olvidar que las especies pupan generalmente en el lugar del cual se alimentan.

Asimismo, hay que hacer notar que algunas pupas representan remanentes de los scoli, llamados verruca, pero en general este carácter es muy variable, pues del material analizado se pudo comprobar que a veces están presentes (en forma completa o incompleta) y en otras ausentes.

Tabla I A
Caracteres diagnósticos diferenciales en larva

Especies / Estructuras larvales	*O. cinnamomea* (Feist.)	*C. marginata* (Phil.)
Cabeza	Sutura frontal alcanza las 2 terceras partes del alto de la cabeza	Sutura frontal alcanza la mitad del alto de la cabeza
Antenas	Segmento distal subigual al basal	Segmento distal 1,3 veces más largo que el basal
Palpo labial-2	$splb_1$ 4 veces mayor a $splb_2$	$splb_1$ 7 veces mayor a $splb_2$
Cerda estipular	Gruesa 5 veces mayor a $cplb_1$ y la mitad de $cplb_2$	Gruesa 3 veces mayor a $cplb_1$ y subigual a $cplb_2$
Espinerete vista dorsal	Con los lados subconvergentes en toda su longitud	Con los lados subconvergentes sólo en el tercio más apical
Placa basal del espinerete	Alcanza 2/3 del espinerete	Alcanza la mitad del espinerete
Apice espinerete	Trunco y escotado, circular de bordes regulares	Trunco y escotado, ovalado, con 2 cerdas cortas en el extremo

Tabla I B
Caracteres diagnósticos diferenciales en pupa

Especies / Estructuras de la pupa	*O. cinnamomea* (Feist.)	*C. marginata* (Phil.)
Pterotecas-2	Finalizan poco antes del límite posterior del 4° segmento abdominal	Finalizan en la mitad del 4° segmento abdominal
Clypeus-labrum	Subtriangular	Subcuadrado
Abertura genital ♀	En el centro del 8° segmento abdominal	En el borde posterior del 8° segmento abdominal (inflexión)
Abertura genital ♂	En el límite de la inflexión o escotadura del 9° segmento abdominal	En el centro del 9° segmento abdominal
Mesonotum	Doble del pronotum	Más del doble del pronotum

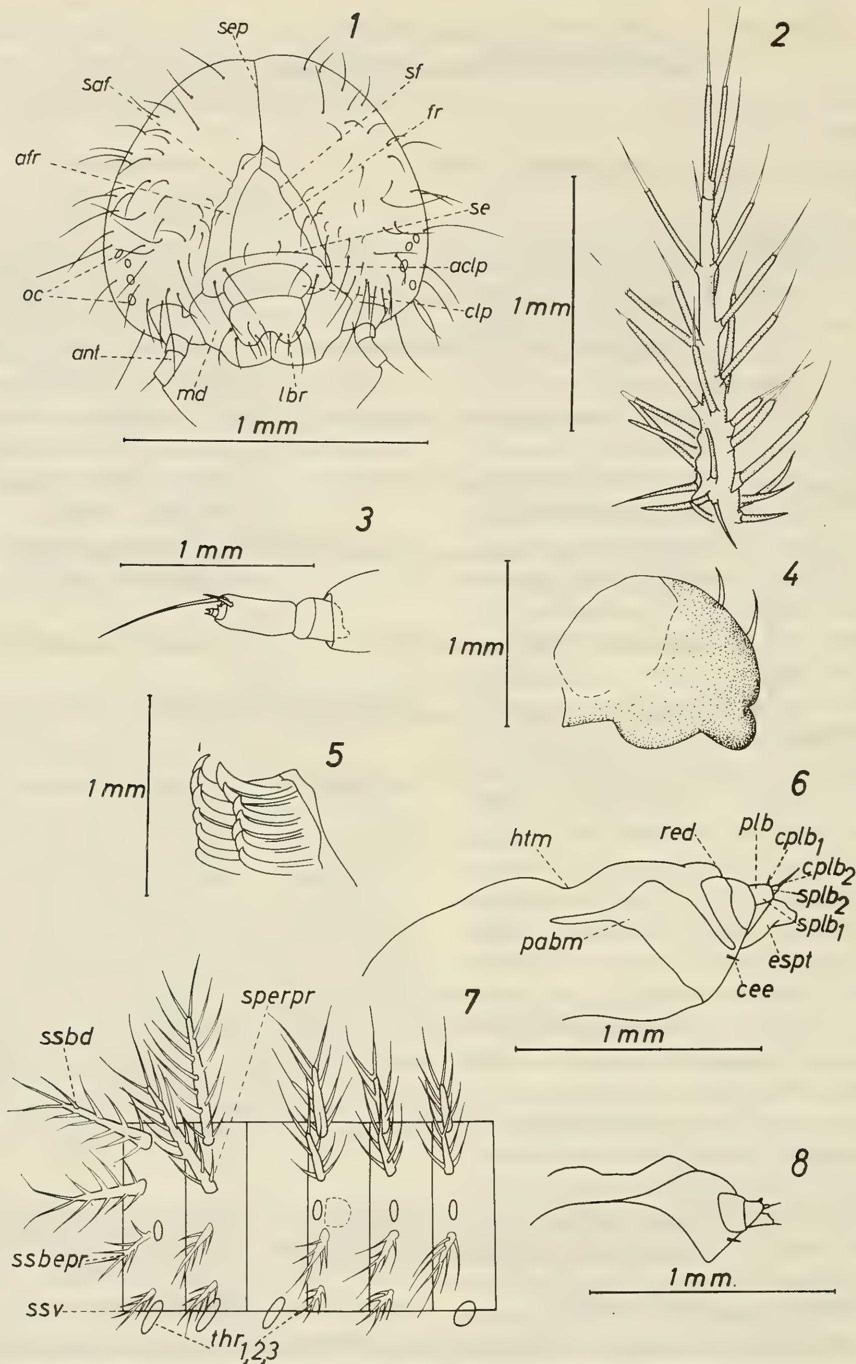


Fig. 1. Cabeza de larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.), en vista frontal.
Fig. 2. Sculus de larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 3. Antena de larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 4. Mandíbula derecha de larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 5. Crochets podiales de larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 6. Complejo hipofaríngeo de la larva de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 7. Distribución de los scoli en el cuerpo de las larvas de ambas especies.
Fig. 8. Complejo hipofaríngeo de la larva de *Catocephala marginata* (Phil.).

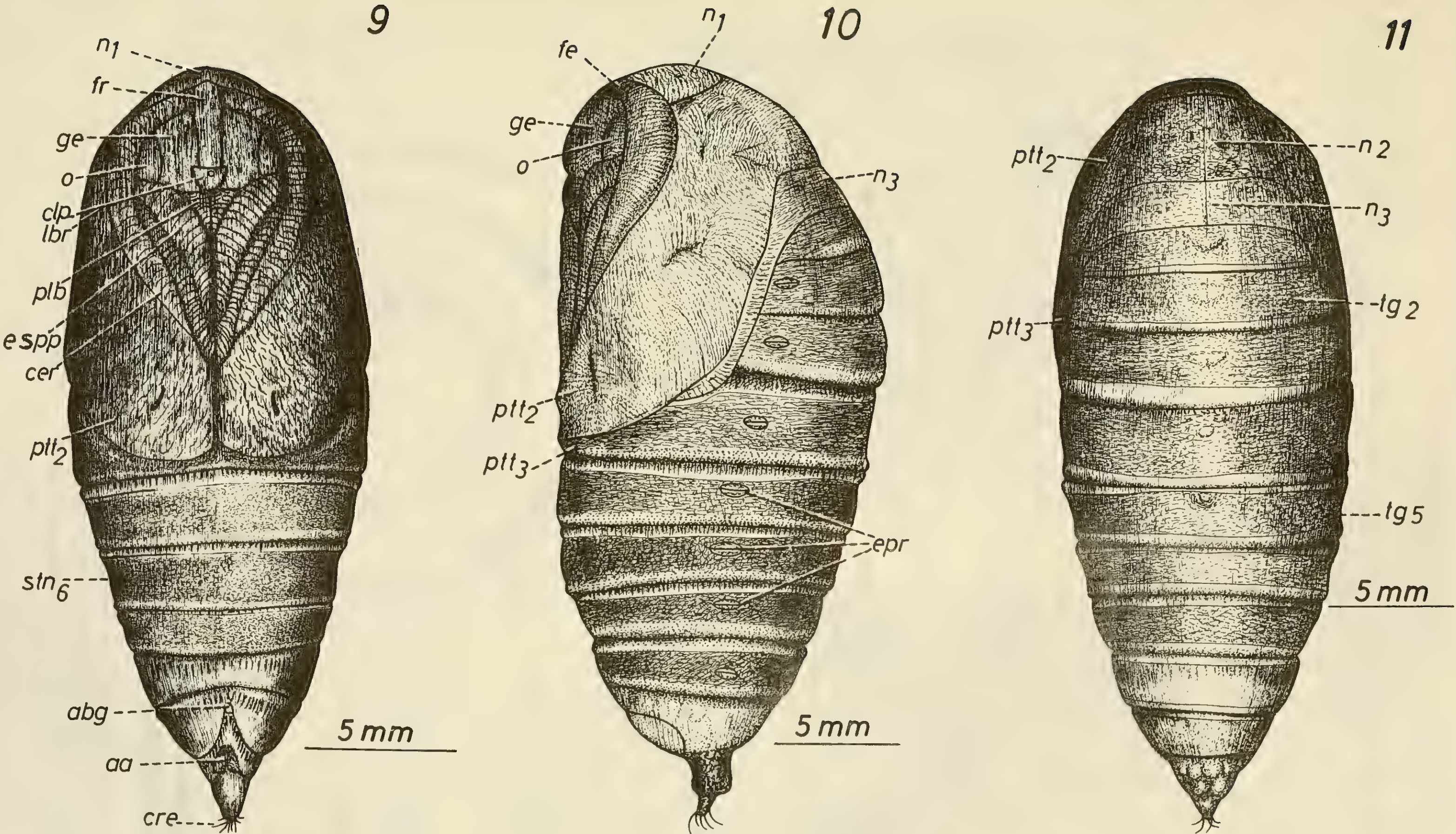


Fig. 9. Vista ventral de la pupa de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 10. Vista lateral de la pupa de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 11. Vista dorsal de la pupa de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).

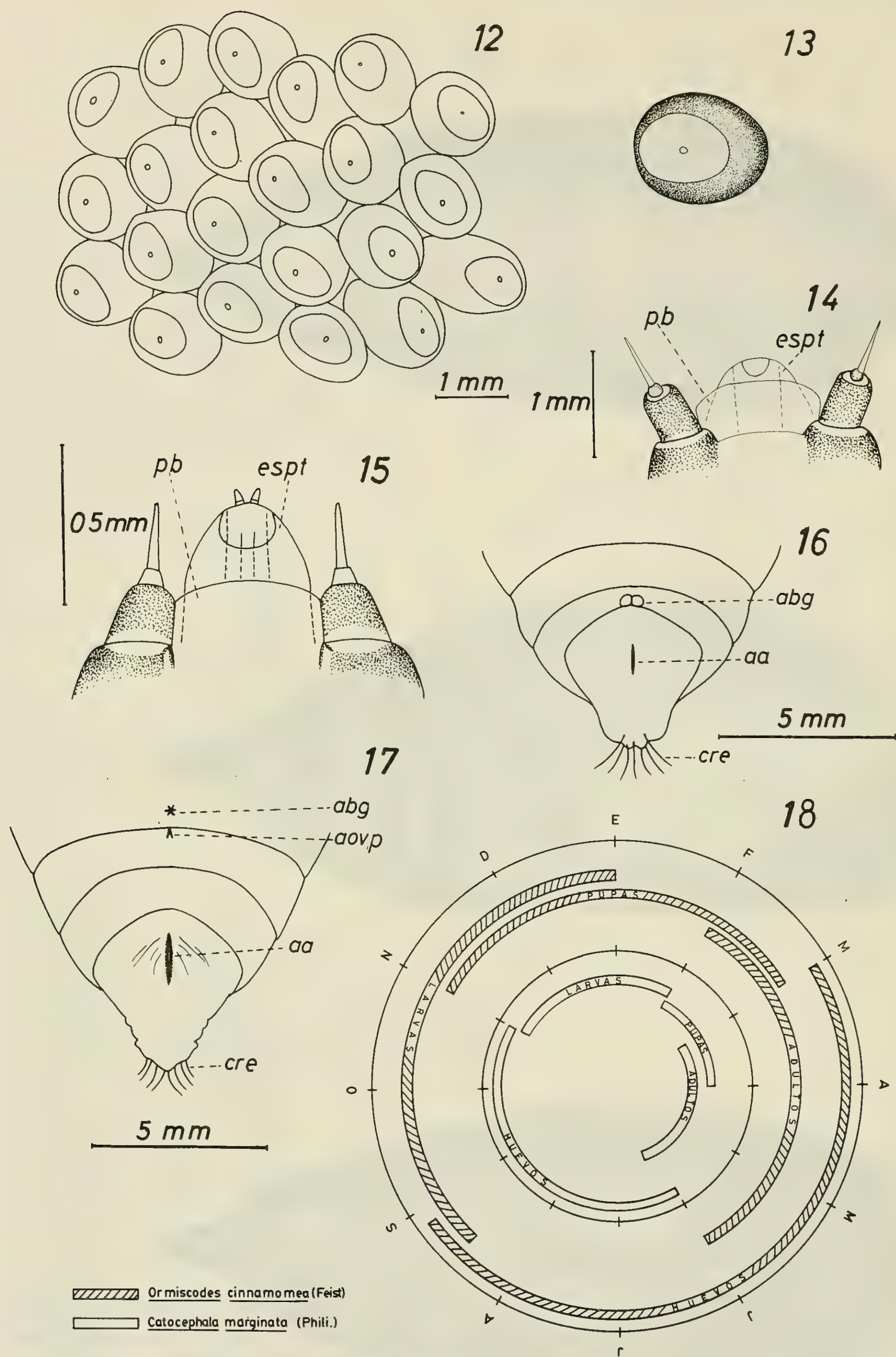


Fig. 12. Postura de los huevos de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 13. Región de la micropila (polo animal) del huevo de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 14. Vista dorsal del espinerete de *Ormiscodes cinnamomea* (Feist.).
Fig. 15. Vista dorsal del espinerete de *Catocephala marginata* (Phil.).
Fig. 16. Terminalia de pupa del macho de *O. cinnamomea* (Feist.).
Fig. 17. Terminalia de pupa de la hembra de *O. cinnamomea* (Feist.).
Fig. 18. Cuadro comparativo de los ciclos de desarrollo de ambas especies.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se llevó a cabo gracias al apoyo económico de la Dirección de Investigación (Proyecto D.I. 20.38.03) de la Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Artigas, J.N. 1972. Ritmos poblacionales en Lepidópteros de interés agrícola para Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 45: 5-94.

Bartlett-Calvert, W. 1886. Catálogo de los Lepidópteros Rhopalocera i Heteroceros de Chile. Anal. Univ. de Chile. Mem. Cient. 69: 314-352.

Bartlett-Calvert, W. 1894. Nuevos Lepidópteros de Chile. Mem. Cien. Anal. Univ. de Chile, 87: 133-182.

Beck, H. 1960. Die Larvalsystematik der Eulen (Noctuidae). Akademie-Verlag. Berlín, 406 págs.

Blanchard, E.C. 1852. Fauna Chilena. Insectos, Orden VI Lepidópteros. (In Gay). Hist. Fis. Pol. de Chile, 7: 61-62.

Campos, L. 1953. Plagas entomológicas de la agricultura en Chile. Depto. San Veg. Min. Agr. Stgo. Chile. Cartilla N^{ro} 49.

Crumb, S.E. 1956. The larvae of the Phalaenidae. Tec. Bull. United States. Dept. Agr. N^{ro} 1135. 356 págs.

Durán, L. 1963. Insectos de importancia económica para la zona austral. Dir. Agr. y Pesca, Min. Agr. 73 págs.

Feisthamel, 1839. Voy. de la Favorite y Magaz., 2e série, pl. 22, fig. 2.

Godfrey, G.L. 1972. A review and reclassification of larvae of the subfamily Hadeninae (Lepidoptera. Noctuidae) of America North of Mexico. Tec. Bull. N^{ro} 1450. 265 págs.

Philippi, R.A. 1859. Descripción de algunas nuevas especies de mariposas chilenas, principalmente de la provincia de Valdivia. An. Univ. Chile 16(12): 1108.

Ureta, E. 1957. Nuevos Heteroceros (Lep.) de Chile (II Parte). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 27(2): 154-165.

Villa, A. y P. Ojeda. 1981. La cuncuna espinuda, un insecto nativo desfoliador de Pino insigne (*Ormiscodes* sp. Lepidoptera, Saturniidae). Prog. Cont. plagas y enfermedades Forestales. CONAF. Stgo. Foll. Dvul. Año 2. N^{ro} 5.

Weigert, G. Th. y A.O. Angulo. 1974. Estados nepionicos y neanicos de *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera, Saturniidae). Bol. Soc. Biol. Concepción 48: 485-489.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 141-144, 1985.

AVES OBSERVADAS Y CAPTURADAS EN TRAMOS DE LA CARRETERA AUSTRAL (CHILE) CON NUEVAS LOCALIDADES

Birds observed and captured in sections of the Carretera Austral (Chile) with new localities

HECTOR OYARZO R.* y TOMAS CEKALOVIC K.**

RESUMEN

Se entrega la lista con 67 especies de aves provenientes de la Carretera Austral entre los 41°30'S y 42°54'S, aportándo nuevas localidades para *Mimus thenca* Molina "tenca", *Pyrope pyrope fortis* Philippi y Johnson "diucón de Chiloé" y *Garrodia nereis* (Gould), "golondrina de mar subantártica".

ABSTRACT

This listing contains 67 species of birds from the Carretera Austral between 41°30'S and 42°54'S, with new localities for *Mimus thenca* Molina, "Chilean mockingbird", *Pyrope pyrope fortis* Philippi and Johnson, "fire-eyed diucón of Chiloé" and *Garrodia nereis* (Gould), "gray-backed storm petrel".

Keywords: Aves. Geographical distribution. Neotropical Region. Chile.

INTRODUCCION

En los días comprendidos entre el 26 de enero al 9 de febrero de 1982, miembros del Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, efectuaron la "Tercera Expedición a la Carretera Austral" como parte del Proyecto VIC N° 20.38.01, "Catastro faunístico de Chile, parte III". Desafortunadamente factores climáticos impidieron que el plan original se cumpliera en su totalidad, por lo tanto la actividad se centró sólo en algunos sectores señalados en el mapa.

La captura de aves se efectuó mediante el uso de: escopeta calibre 16, rifle neumático (a postón), calibre 4,5 y dos redes ornitológicas de fabricación japonesa. Las observaciones visuales se realizaron con prismático 7 × 35. Todos los ejemplares capturados fueron protocolizados y preparados en terreno, luego, una vez identificados, se depositaron en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

Se entrega a continuación la lista completa de las aves capturadas y observadas.

*Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Chile.

**Conservador de Museo, Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Chile.

AVES OBSERVADAS Y CAPTURADAS EN LA TERCERA EXPEDICION A LA CARRETERA AUSTRAL.

	1	2	3	4	5	6	7
PODICIPEDIDAE							
Podiceps major	—	—	—	—	—	X	—
DIOMEDEIDAE							
Diomedea melanophris	—	—	—	—	—	—	X
PROCELLARIIDAE							
Procellaria aequinoctialis	—	—	—	—	—	—	X
Macronectes halli	—	—	—	—	—	—	X
Puffinus creatopus	—	—	—	—	—	—	X
Puffinus griseus	—	—	—	—	—	—	X
OCEANITIDAE							
Oceanites oceanicus	—	—	—	—	—	—	X
Fregetta tropica	—	—	—	—	—	—	X
Garrodia nereis	—	—	—	—	—	—	X
PELECANOIDIDAE							
Pelecanoides magellani	—	—	—	—	—	—	X
PHALACROCORACIDAE							
Phalacrocorax olivaceus	X	X	—	—	—	—	X
Phalacrocorax gaimardii	—	X	—	—	—	—	—
Phalacrocorax atriceps	X	X	—	—	—	—	—
ARDEIDAE							
Nycticorax nycticorax obscurus	—	C	—	—	—	—	—
THRESKIORNITHIDAE							
Theristicus caudatus melanopis	X	X	—	—	X	C	—
Plegadis chihi	—	—	—	—	—	X	—
ANATIDAE							
Cygnus melancoryphus	—	—	X	X	—	—	—
Chloephaga hybrida	—	—	X	X	—	—	—
Anas spinicauda	—	—	X	X	—	X	—
Anas sibilatrix	—	—	—	C	—	X	—
Merganetta armata	X	—	—	—	—	—	—
Tachyeres patachonicus	—	—	—	—	—	X	—
CATHARTIDAE							
Coragyps atratus	—	—	X	—	—	—	—
ACCIPITRIDAE							
Accipiter bicolor	—	X	—	—	—	—	—
FALCONIDAE							
Polyborus plancus	—	X	X	X	—	X	—

	1	2	3	4	5	6	7
Phalcoboenus australis	—	—	X	X	—	X	—
Milvago chimango temucoensis	—	C	C	X	—	X	—
Falco sparverius cinnamominus	—	—	X	—	—	—	—
HAEMATOPODIDAE							
Haematopus palliatus pitanay	—	—	—	C	—	—	—
CHARADRIIDAE							
Vanellus chilensis fretensis	—	—	C	—	—	—	—
Zonibix modestus	—	—	—	X	—	—	—
SCOLOPACIDAE							
Limosa haemastica	C	—	X	X	—	—	—
Calidris alba	C	—	—	—	—	—	—
Numenius phaeopus	X	—	X	X	—	—	—
PHALAROPODIDAE							
Phalaropus fulicarius	—	—	—	—	—	—	X
LARIDAE							
Stercorarius parasiticus	—	X	—	—	—	—	—
Larus dominicanus	X	X	X	X	—	X	X
Larus maculipennis	X	X	X	—	C	—	—
Larus pipixcan	—	—	—	—	—	—	X
COLUMBIDAE							
Columba araucana	—	—	C	—	C	—	—
PSITTACIDAE							
Micropsittace ferruginea minor	—	—	C	—	C	—	—
TROCHILIDAE							
Sepanoides galeritus	—	X	C	—	—	—	—
ALCEDINIDAE							
Ceryle torquata stellata	—	—	C	—	—	—	—
PICIDAE							
Colaptes pitius cachinans	—	—	C	—	—	—	—
Picoides lignarius	—	—	C	—	—	X	—
FURNARIIDAE							
Cinclodes oustaleti oustaleti	—	C	—	—	—	C	—
Cinclodes fuscus fuscus	—	—	—	—	—	C	—
Sylviorthorynchus desmursii	—	X	—	—	—	X	—
Aphrastura spinicauda spinicauda	—	—	C	—	X	X	—
Pygarrichas albogularis	—	X	—	—	X	X	—
RHINOCRYPTIDAE							
Pteroptochus tarnii	—	—	C	—	—	C	—
Scelorchilus rubecola	—	C	C	—	—	C	—
TYRANIIDAE							
Pyrope pyrope fortis	—	—	—	—	—	C	—
Muscisaxicola macloviana mentalis	X	C	C	—	C	C	—

	1	2	3	4	5	6	7
Lessonia rufa rufa	—	—	—	—	C	—	—
Elaenia albiceps chilensis	X	C	C	—	C	C	—
TROGLODYTIDAE							
Troglodytes aedon chilensis	—	C	X	—	—	C	—
HIRUNDINIDAE							
Notiochelidon cyanoleuca patagonica	X	C	—	—	—	C	—
Tachycineta leucopyga	—	X	—	X	—	X	—
MIMIDAE							
Mimus thenca	—	—	—	—	C	—	—
MUSCICAPIDAE							
Turdus falklandii magellanicus	—	C	C	—	X	C	—
EMBERIZIDAE							
Curaeus curaeus curaeus	X	C	C	—	C	X	—
FRINGILLIDAE							
Carduelis barbatus	X	C	X	—	—	C	—
Sicalis luteola luteiventris	C	C	C	—	X	C	—
Diuca diuca diuca	—	C	—	—	—	—	—
Phrygilus patagonicus	—	X	C	—	—	C	—

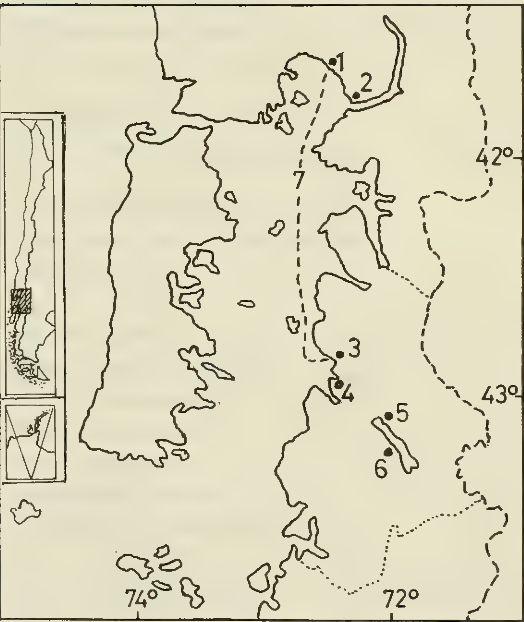


Fig. 1. Mapa de ubicación de las localidades de captura y observación.

Localidades: 1) Lenca (41°37'S; 72°40'W); 2) Yerbas Buenas (Caleta La Arena (41°40'S; 72°39'W); 3) Chaitén (42°54'S; 72°45'W); 4) Río Yelcho (Estuario) (42°58'S; 72°45'W); 5) Puerto Cárdenas (43°13'S; 72°29'W); 6) Lago Yelcho (La Cabaña), (43°20'S; 72°16'W); 7) Golfo Ancud (Tramo Chaitén-Puerto Montt), (42°05' 73°00'W). Aves observadas = X; Aves capturadas = C. (Ver mapa).

CONCLUSIONES

Se da a conocer por primera vez una lista de aves presentes en un tramo de la Carretera Austral, y es importante destacar nuevas localidades para tres especies: *Pyrope pyrope fortis* Philippi y Johnson, *Mimus thenca* Molina y *Garrodia nereis* (Gould).

BIBLIOGRAFIA

PHILIPPI, B.R.A. 1964. Catálogo de las Aves Chilenas con su distribución geográfica. Inv. Zool. Chilenas. 11: 1-79.

VENEGAS, C. 1982. Suplemento a la Guía de Campo para las aves de Magallanes. Ans. Inst. Pat. Punta Arenas. 13: 190-206.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 145-149, 1985.

ANALISIS DE LA POSICION TAXONOMICA DE *CHLORIDEA CHILENSIS* HAMPSON, 1903, NOCTUIDO NATIVO DE IMPORTANCIA ECONOMICA (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).

Analysis of the taxonomic position of *Chloridea chilensis* Hampson, 1903, a native noctuid moth of economic importance (Lepidoptera: Noctuidae).

CARMEN JANA-SAENZ y ANDRES O. ANGULO*

RESUMEN

Se aclara la posición taxonómica de *Chloridea chilensis* Hampson, 1903 (Lepidoptera: Noctuidae), cuyo status sistemático resulta ser: *Heliothis (Chloridea) chilensis* (Hampson, 1903), de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de la genitalia del macho y la hembra, de la ornamentación de las patas protorácicas y de la maculación alar.

ABSTRACT

The analysis of male and female genitalia, prothoracic appendages and wing pattern of *Chloridea chilensis* Hampson, 1903 revealts it is actually *Heliothis (Chloridea) chilensis* (Hampson, 1903).

Keywords. Lepidoptera. Noctuidae. *Heliothis.* Systematics. Chile.

INTRODUCCION

El complejo de los gusanos del maíz, representado principalmente por las especies *Heliothis zea* (Boddie, 1850) y *Heliothis armigera* (Hübner, 1827), constituye en el mundo una de las mayores plagas perjudiciales que atacan no sólo al maíz, sino también a los cultivos de frejoles, arvejas, algodón y otras plantas cultivadas; los daños que ocasionan las larvas tienen gran significado en la economía de la agricultura mundial, por lo cual es un grupo que constantemente se está investigando. Asociados a ellos existen también numerosas especies que pertenecen al complejo y que también ocasionan daño en los cultivos, pero en menor escala. Dentro de estas especies se encuentra *Chloridea chilensis* Hampson, 1903, que se distribuye en la zona central de Chile.

Desde la descripción original de *Ch. chilensis*, ningún autor ha hecho referencia alguna de ella, por lo que su status taxonómico es débil e incierto, siendo el motivo del presente trabajo dilucidar la posición taxonómica de esta especie.

*Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción-CHILE.

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo se usaron especímenes de las colecciones CICA y PEÑA, que se encuentran depositadas en calidad de préstamo en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción (MZUC). El material estudiado se puede desglosar de la siguiente manera: 3 machos y 5 hembras.

Abreviaturas usadas:

A = vena anal
Aa = apófisis anterior
Ab = apéndice bursae
Ae = aedagus
Ap = apófisis posterior
Ar = areola
ce = cerdas
Cel = celda
CICA = Colección del Centro de Investigación y Capacitación Agrícola en Arica
Cl = clásper
Cuc = cuccullus
Cu = vena cubital
CV = costa valvar
DB = ductus bursae
Ds = ductus seminalis
Es = espinas
Fe = fémur
Ga = garra
M_1 = vena medial
Peña = Colección particular Luis E. Peña, Santiago
R = vena radial
Rs = vena radial sectorial
Sa = saccus
Sac = saccullus
Sc = vena subcostal
Si = signum
Ta = tarso
Ti = tibia
Va = valva
Ve = vésica
Vu = vulva

RESULTADOS

Heliothis (Chloridea) chilensis Hampson, n. comb.

Chloridea chilensis Hampson, 1903
Tipo: 2 machos y 1 hembra, Coquimbo (J.J. Walker), depositados en el British Museum, constituyen el material sintípico (*non vide*).

Diagnosis:

Proboscis muy desarrollada, palpos oblicuos. Cabeza y tórax con escamas ocráceas, de ápice rosado. Ala anterior oliva ocrácea, área costal rosada, mancha orbicular pequeña y castaña, mancha reniforme subrectangular castaña, mancha claviforme blanca; tibia de la pata protorácica con escamas rosadas, valva con clásper.

Redescripción:

Macho (Fig. 1). *Cabeza*: antenas provistas de cilios escasamente más cortos que el segmento correspondiente, palpos labiales oblicuos, provistos de escamas ocráceas, con algunas escamas rosadas en su cara anterior; frente algo bulbosa, con escamas piliformes ocráceas de ápice rosado. *Tórax*: dorso del tórax con escamas y escamas piliformes concoloras con las de la cabeza, a los lados lleva escamas piliformes ocráceas. *Patas* (Fig. 2): con escamas ocráceas y castañas, en la cara externa de las tibias hay escamas y escamas piliformes rosadas, ápice de las tibias protorácicas con dos garras algo agudas, la externa el doble del largo de la interna, uñas bífidas, la rama interna muy corta. *Ala anterior*: oliva ocrácea, área costal rosada; banda subbasal con escamas de color castaño, en la región medial excurvada; banda anterior transversa castaña y en la región medial excurvada; banda mediana castaña y pasa al lado interno de la reniforme; banda posterior transversa castaña y pasa al lado externo de la reniforme; banda terminal castaña, y en su trayecto medial cortamente excurvada; banda subterminal castaña, en el primer tercio de su trayecto es excurvada, luego incurvada y posteriormente recta. Mancha apical de color castaño y subcuadrangular;

mancha reniforme subrectangular y castaña; mancha orbicular pequeña, ovalada y de color castaño; mancha claviforme subtriangular, de ápice redondeado, de color blanco, rodeada por escamas castañas, ubicada en el tercio apical de la banda subbasal. Cilias rosadas. *Ala posterior*: ocrácea, las venas remarcadas con castaño; tercio distal del ala castaño. Venación alar (Figs. 3 y 4). *Genitalia* (Fig. 5): uncus curvado, en el ápice se atenúa y forma una espina algo curvada. Valvas alargadas, 10 veces más largas que su ancho medial, con ápices redondeado. Cucullus provisto de gruesas cerdas agrupadas en la porción distal. Costa valva provista de cerdas de un poco más de la mitad del ancho medial de la valva. En la región póstero-ventral del sacculus se encuentran tres cerdas de diferentes tamaños; la mediana es la mitad del largo de la mayor y el doble de la menor; sacculus con clásper delgado y que alcanza al tercio basal de la valva; saccus sensiblemente triangular. *Aedeagus* (Figs. 6 y 7): alargado y uniformemente ancho, en su ápice ventral posee pequeñas espinas; vésicas 4 veces más larga que el aedeagus, con pequeñas espinas en su parte media.

Hembra (Fig. 8): Similar al macho; antenas provistas de cortos cilios apenas visibles. Alas posteriores castaño claro más o menos uniformes (no existe la brusca transición entre el color oscuro del borde y el claro de la base).

Genitalia: (Fig. 9): apófisis posteriores y anteriores subiguales en largo; vulva uniformemente angosta. Ductus bursae 4 veces más largo que la vulva; bursa copulatrix globosa, con dos bandas transversales de microespinas (sigma) en el tercio superior. Apendix bursae helicoidal, subigual en longitud a la bursa copulatrix, internamente fuertemente esclerotizado, del ápice del apendix bursae se abre el ductus seminalis.

Medidas: Longitud promedio del ala anterior: 28,5 mm.

Período de vuelo: agosto y noviembre.

Distribución geográfica: Zona Central de Chile.

Material examinado: 3 machos y 5 hembras. 1 macho (1 gen prep. N° 403), 24-X-51, Guayacán, Santiago, T. Ramírez (CICA); 1 macho, ?-XI-1966, Rinconada, Maipú, Prov. Santiago Chile. Black light; 1 macho (PENA); 1 macho, 12-8-61 (CICA), SIN LOCALIDAD; 2 hembras (1 gen. prep. N° 403), 24-X-51, Guayacán, Santiago, T. Ramírez (CICA); 1 hembra, 24-8-61 (CICA) SIN LOCALIDAD; 2 hembras, 12-8-61 (CICA) SIN LOCALIDAD.

DISCUSION Y CONCLUSION

Hardwick, 1965, al estudiar las especies del complejo del gusano del maíz, crea con un grupo de ellas el género *Helicoverpa*; en ese mismo año Bursin, (*fide*, Viette, 1967) indica que el nuevo género de *Helicoverpa* es sinónimo de *Heliothis*. Este género se caracteriza de manera notable por la vésica dispuesta en forma espiralada. Viette, 1967, al estudiar las especies correspondientes de Madagascar, establece que las especies agrupadas en el género *Helicoverpa* de Hardwick son muy homogéneas, por lo tanto constituirían un subgénero de *Heliothis*; así, dicho género quedaría formado por dos subgéneros: *Heliothis (Heliothis)* y

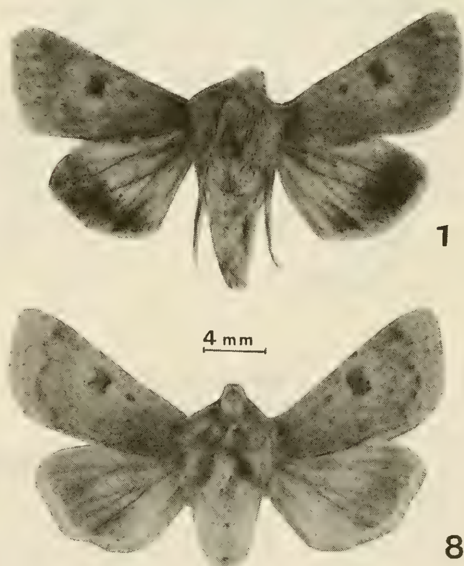


Fig. 1. Vista dorsal del macho de *Heliothis (Chloridea) chilensis*.
Fig. 8. Vista dorsal de la hembra de *Heliothis (Chloridea) chilensis*.

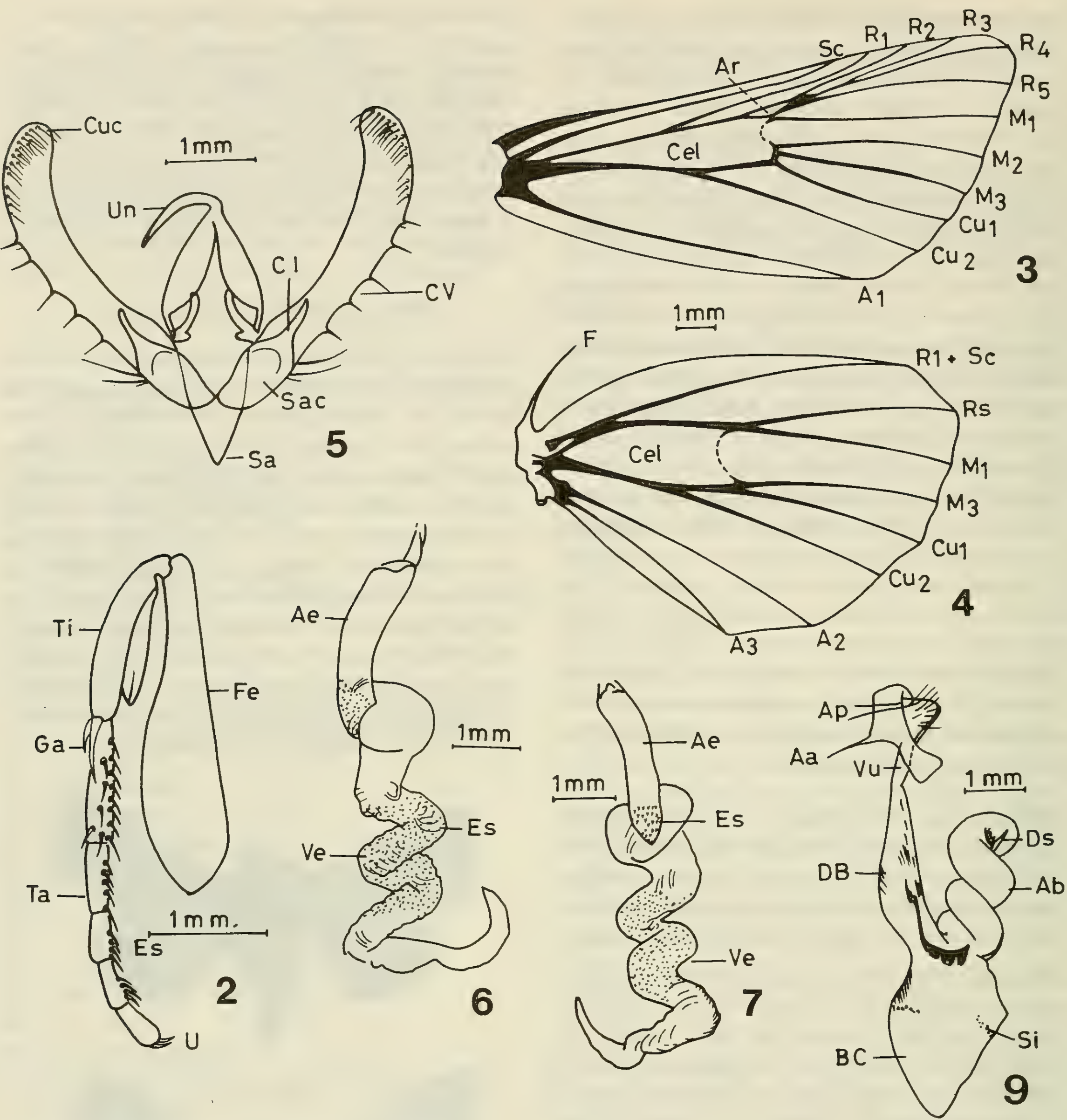


Fig. 2. Pata protorácica del macho (Vista lateral).
Figs. 3 y 4. Venación alar del macho.
Fig. 5. Esquema de la genitalia del macho.
Figs. 6 y 7. Vista lateral y frontal del órgano copulador del macho.
Fig. 9. Genitalia de la hembra.

Heliothis (Helicoverpa). El subgénero *(Heliothis)* se caracteriza en forma relevante porque la vésica del macho es inerme y su valva no posee clásper, en cambio el subgénero (*Helicoverpa*) posee la vésica armada de grandes espinas dispuestas en una serie longitudinal y la valva tampoco presenta clásper.

La especie *Chloridea chilensis* a pesar de pertenecer a este complejo por las características de su morfología externa y por presentar la vésica espiralada armada de microespinas dispersas en toda su superficie, sus valvas presentan clásper. Característica que también presenta la especie *Heliothis posttriphaena* (W. Roths Child., 1924) de Madagascar Viette, *op. cit.* Siendo éstas las dos únicas especies del complejo que presentan clásper, Viette propone crear un nuevo género para *posttriphaena*.

A fin de mantener la estabilidad en el estatus sistemático del género y del complejo mismo, es necesario ampliar las características del género *Heliothis* y crear un tercer subgénero.

Para el nombre de este nuevo taxón se considera el género *Chloridea* bajo el cual fueron descritas las especies *chilensis* y *posttriphaena*, en consecuencia ambas especies quedan incluidas en el género *Heliothis* y en el subgénero *Chloridea* y serían nominadas así:

Heliothis (Chloridea) chilensis n. comb.
Heliothis (Chloridea) posttriphaena n. comb.

Por tanto, el género *Heliothis* estaría formado por tres subgéneros: *Heliothis*, *Helicoverpa* y *Chloridea*.

BIBLIOGRAFIA

Alcaraz, H. 1962. Principales plagas del algodón en Colombia. Bol. Téc. Bogotá *2*: 1-64.

Etcheverry, M. y T. Retamal. 1965. Biología de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera, Noctuidae). Publicaciones del Centro de estudios entomológicos *7*: 48-56.

Hampson, G. 1903. Catalogue of the Noctuidae in the collection of the British Museum, 4: 35-49.

Hardwick, D. 1965. The corn earworm complex. Mem. ent. Soc. Can. *40*: 177 pp.

Siverly, R. 1947. A morphological study of the male and female genitalia of *Heliothis armigera* (Corn earworm moth). Amer. Midl. Nat. 38: 712-724.

Todd, E.L. 1978. A checklist of species of *Heliothis* Ochsenheimer (Lepidoptera: Noctuidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 80(1): 1-14.

Viette, P. 1967. Insectes Lepidopteres Noctuidae. Amphipyrinae (part.) et Melicheptriinae. Fauna de Madagascar. Vol. XX(2): 825 pp.

Whelan, B. 1935. A key to the Nebraska cut worms and army worms that attack corn. Nebr. Agr. Exp. Sta. Research Bulletin *81*: 1-26.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 151-159, 1985.

ESPERMIOHISTOGENESIS EN *NETA CHILENSIS* (WALKER) (DIPTERA: BRACHYCERA)

Spermiogenesis in *Neta chilensis* (Walker) (Diptera: Brachycera)

EUGENIA A. REYES*, MANUEL E. ALMONACID*, IVONNE HERMOSILLA* Y ANDRES O. ANGULO**

RESUMEN

Se analizan los elementos estructurales que participan en la espemiohistogénesis de *Neta chilensis* (Walker) (Diptera: Brachycera). Se observa durante este proceso las transformaciones que ocurren en las espermátidas y que se inician con la formación de una vesícula acrosomal, dentro de la cual es posible distinguir un material heterogéneo y que en la espermátida tardía llega a ser morfológicamente diferente. Al final del proceso se forma un acrosoma cónico como resultado de fuerzas morfogenéticas intrínsecas al acrosoma.

Simultáneamente, el núcleo experimenta una gradual elongación con formación de masas cromatínicas cada vez más densas y que culmina con la organización de cordones tortuosos y compactos. En el tercio posterior de la cabeza del espermatozoide se inserta el flagelo; el axonema tiene el patrón microtubular convencional de 9 + 2.

Por otro lado, las mitocondrias forman en la espermátida joven el cuerpo mitocondrial ("nebenkern"), el cual se transforma posteriormente en dos derivados mitocondriales, los que migran hacia el flagelo en formación.

Keywords: Spermiogenesis. Diptera Brachycera. Neotropics.

*Depto. de Biología Molecular.
**Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológias y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile, S.A.
La presente investigación forma parte del Proyecto Nº 2.08.94 de la Dirección de Investigación, Universidad de Concepción.

ABSTRACT

The ultrastructural elements participating in the spermiogenesis of *Neta chilensis* (Walker) (Diptera: Brachycera) are presented. In early spermiogenesis, an acrosomal vesicle is formed with a heterogeneous material filling its interior; later, the vesicle becomes morphologically distinct. The final acrosome has a conical shape as a result of morphogenetic forces within the acrosomal vesicle.

Simultaneously, a gradual elongation of the nucleus takes place and masses of increasing packed chromatin are formed, all of which culminates with the formation of tortuous and compact cords. The flagellum is inserted in the third posterior of the spermatozoon head. The axoneme has the conventional 9 + 2 microtubular pattern.

On the other hand, the mitochondria of the early spermatid form the "nebenkern", from which two mitochondrial derivatives are later formed which migrate to the forming flagellum.

INTRODUCCION

Neta chilensis (Walker) es un díptero de la Familia Calliphoridae autóctono del cono sur del continente americano, de gran tamaño, solitario, con dimorfismo sexual acentuado. Los machos son notoriamente más grandes que las hembras, alcanzando un largo aproximado de 16 a 18 milímetros (Reyes y Almonacid, 1984).

Los cambios ultraestructurales durante la espermiohistogénesis en dípteros han sido estudiados en varias especies, destacando el gran número de trabajos realizados en *Drosophila melanogaster* (Cooper, 1950; Shoup, 1967; Bairati and Perotti, 1970; Stanley *et al.*, 1972; Tokuyasa, 1974; Wilkinson *et al.*, 1974; Habliston *et al.*, 1977), los cuales permiten hoy en día tener un conocimiento avanzado de los procesos de diferenciación de las células germinales en estos insectos. Considerando la amplia distribución de *N. chilensis* y el escaso estudio que se ha realizado en este díptero, se ha continuado investigando este organismo en nuestro laboratorio. Ha parecido interesante examinar la espermiohistogénesis con el objetivo de caracterizar los procesos diferenciativos generales en relación a: acrosoma, núcleo, mitocondrias y axonema.

MATERIALES Y METODO

Testículos de machos adultos de *N. chilensis* (Walker) mantenidos en laboratorio (Reyes y Almonacid, 1984) fueron disecados y preparados para microscopía electrónica. Pequeñas muestras tratadas para microscopía de transmisión (TEM), fueron fijadas en glutaraldehido al 2,5% en buffer fosfato 0,025 M (pH 7,4) y luego en tetróxido de osmio al 1% en buffer fosfato 0,1 M (pH 7,4) para incluir posteriormente en Epon-Araldita. Los cortes de 400Å de espesor fueron doblemente teñidos en acetato de uranilo y citrato de plomo para finalmente ser observados en un microscopio electrónico Philips EM 200.

Para miscroscopía electrónica de barrido (SEM), luego de la postfijación en tetróxido de osmio, las muestras fueron deshidratadas en una serie de acetonas de concentración creciente, sometidas a secado en punto crítico (CO_2) y cubiertas con una capa de oro en un metalizador Edwards S150. La observación se realizó en un microscopio electrónico Siemens Etec Autoscan U-1.

RESULTADOS

1. Descripción morfológica de los testículos

Los testículos de *N. chilensis* son estructuras tubulares y uniformes en todo su diámetro (Fig. 1). Comienzan con un corto filamento terminal de 0,86 mm de largo, subcónico alargado; luego el largo tubo testicular (de 16,0 mm de longitud y 0,51 mm de diámetro) se enrolla desordenadamente sobre sí mismo sin llegar a formar un ovillo o masa compacta. En su porción terminal se encuentra cubierto por tejido graso (cuerpo graso). A continuación se encuentra el vaso deferente, el cual es relativamente corto (1,85 mm de largo) y que se va atenuando en su diámetro, el que se hace cada vez menor a medida que se acerca al extremo por donde se conecta al otro vaso deferente.

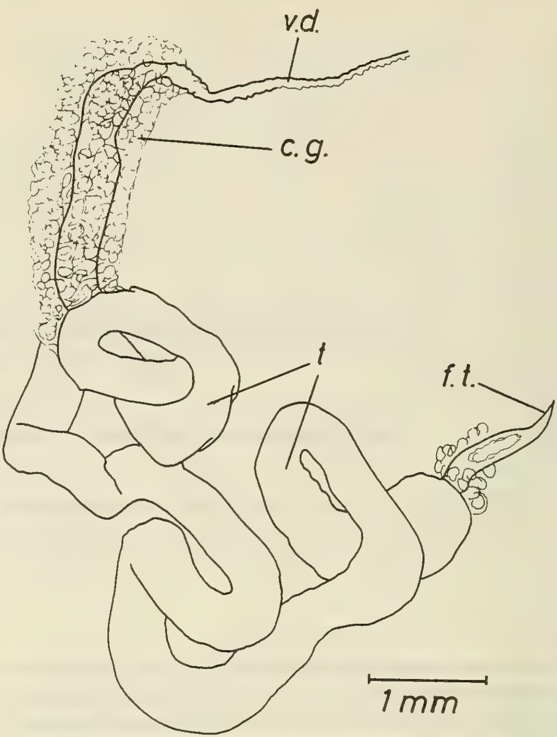


Fig. 1. Morfología del testículo de *N. chilensis*
ft = filamento terminal; t = testículo;
cg = cuerpo graso; vd = vaso deferente.

Los cortes realizados a lo largo del testículo evidencian una madurez progresiva en sentido antero-posterior, apareciendo la organización típica de los túbulos seminíferos, en los cuales se disponen los cistos espermatogénicos (Fig. 2) limitados por una sola capa de células

de Sertoli. Las células germinales dentro de un cisto se desarrollan sincrónicamente. En los túbulos es posible identificar todos los estados de la espermatogénesis.

2. Aspectos morfológicos y citológicos de la espermiohistogénesis

La espermátida temprana y la espermátida tardía de *N. chilensis* tienen características generales semejantes a las de la mayoría de los insectos en cuanto a la diferenciación del acrosoma, mitocondrias, núcleo y flagelo.

2.1. *Acrosoma*

Esta estructura inicia su diferenciación por separación de pequeñas vesículas del aparato de Golgi. Espermátidas tempranas muestran ya coalescencia de estas vesículas, las que gradualmente van constituyendo la vesícula proacrosómica, cuyo material interno electrodenso muestra pequeñas zonas translúcidas. Posteriormente, el material interno llega a ser más denso y compacto a través del complejo acrosomal (Fig. 3). A medida que esto sucede, el sistema acrosomal pasa a la siguiente fase, la fase del sombrero o capuchón definiendo la polaridad de la espermátida. Su extremo cefálico protruye causando la elongación del acrosoma que se observa cubierto por una doble membrana (Fig. 4). En la espermátida avanzada y en el espermatozoide adquiere forma cónica con un extremo anterior de gran densidad electrónica (Fig. 5).

2.2. *Mitocondrias*

En las espermátidas tempranas de muchos insectos las mitocondrias se agregan y forman un solo cuerpo llamado cuerpo mitocondrial o NEBENKERN (Pratt, 1970). En secciones de "nebenkern" vistas a la microscopía electrónica se observa que este cuerpo está formado de varias mitocondrias (Fig. 6).

El cuerpo mitocondrial se encuentra vecino al núcleo (de ahí su denominación). Un "nebenkern" recién formado es una anastomosis complicada de segmentos mitocondriales como bastoncitos que toman diferentes formas. Al finalizar la espermiohistogénesis se observa que el "nebenkern" llega a ser bipartita por ruptura de los segmentos, para finalizar en dos derivados mitocondriales (Fig. 7), los cuales se alargan enormemente a lo largo del axonema. Una de las principales características en relación a estos derivados es la presencia en su interior de un material cristalizado probablemente de naturaleza proteica (cuerpos paracristalinos) (Fig. 12).

2.3. *Núcleo*

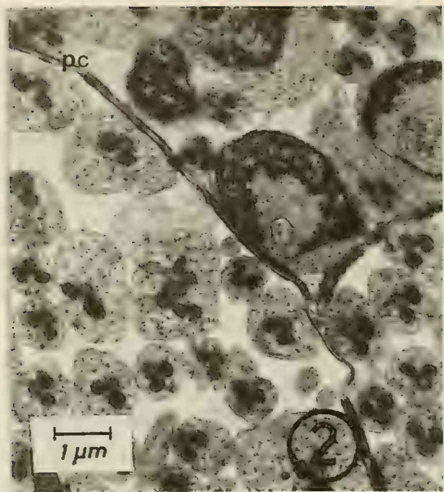
En la espermátida temprana el núcleo es de gran tamaño y esférico, su cromatina es finamente granular y se tiñe en forma moderada (Figs. 3 y 4). Durante este estado se observa además un engrosamiento de la envoltura nuclear, que abarca aproximadamente la quinta parte de su superficie (Fig. 8). Con mayor aumento se observa que este engrosamiento no es continuo (Fig. 9).

A medida que transcurre la elongación espermática, la cromatina va formando masas más densas embebidas en el nucleoplasma claro; en gran medida se encuentra asociada a la envoltura nuclear (Fig. 4). En estados avanzados el nucleoplasma tiende a desaparecer, la cromatina constituye cordones abundantes y tortuosos que en los cortes aparecen longitudinales y/o transversales (Figs. 5 y 10).

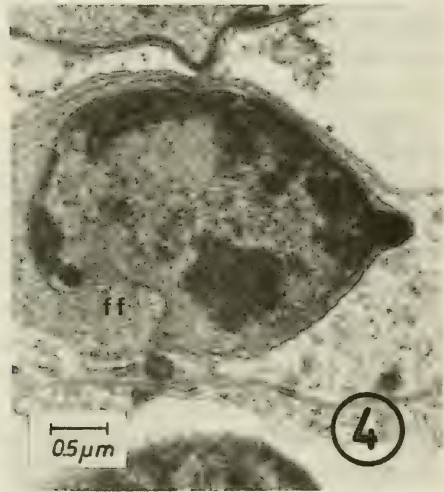
El núcleo gradualmente conforma una estructura elongada que en su tercio posterior inserta la base del filamento axial (Fig. 5), permaneciendo estructuralmente bien asociado a las mitocondrias y al centriolo proximal (Fig. 11). Cortes realizados a este nivel muestran la presencia de microtúbulos en torno a la envoltura nuclear; esta vecindad de los microtúbulos al núcleo podría interpretarse como una participación en los procesos de la morfogénesis nuclear (Courtens, 1982). Además es posible observar en estos cortes dos escotaduras laterales que, carentes de microtúbulos, alojan a dos formaciones caracterizadas por membranas electroopacas que limitan a un material translúcido (Fig. 11).

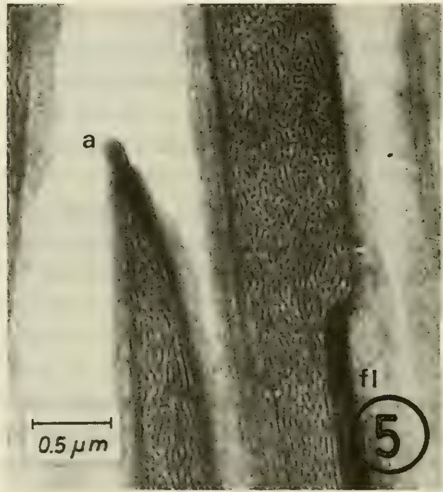
2.4. *Axonema*

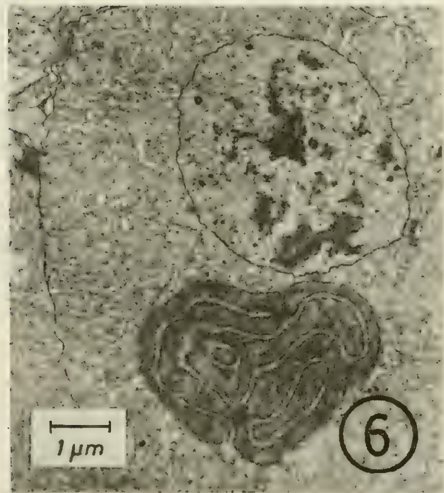
El filamento axial hace su aparición en una escotadura lateral del núcleo de la espermáti-


pc
1 μm
2


0.5 μm
3


ff
0.5 μm
4


a
fl
0.5 μm
5


1 μm
6

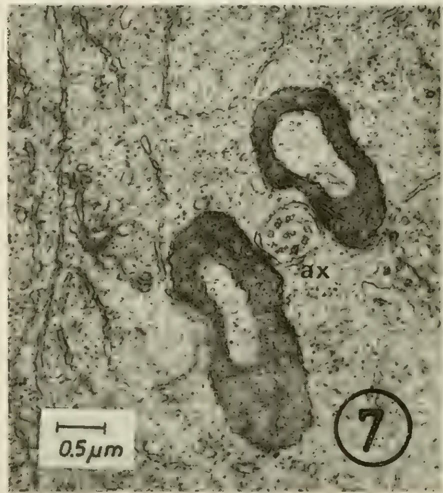

ax
0.5 μm
7

Fig. 2. Corte transversal por testículo. Cistos espermatogénicos.
pc = pared cística. 9400 X

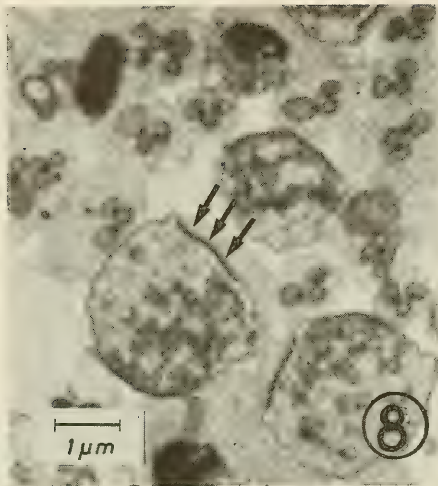
Fig. 3. Espermátida temprana. Gránulo acrosómico (flecha)
20000 X

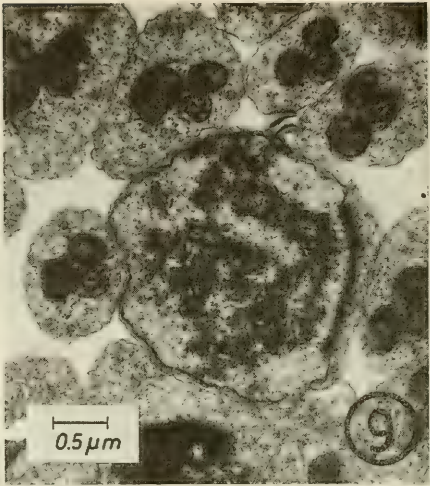
Fig. 4. Elongación inicial de la espermátida.
ff = fosa flagelar. 20000 X

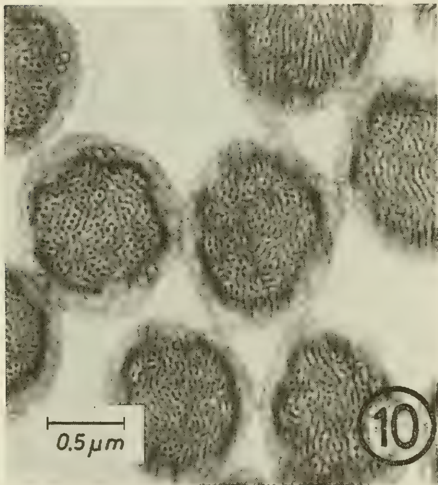
Fig. 5. Corte longitudinal de la región cefálica del espermatozoide.
a = acrosoma; fl = flagelo. 33300 X

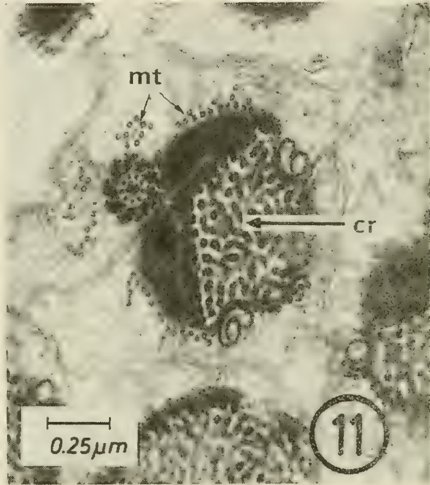
Fig. 6. Cuerpo mitocondrial ("nebenkern") de espermátida temprana.
12000 X

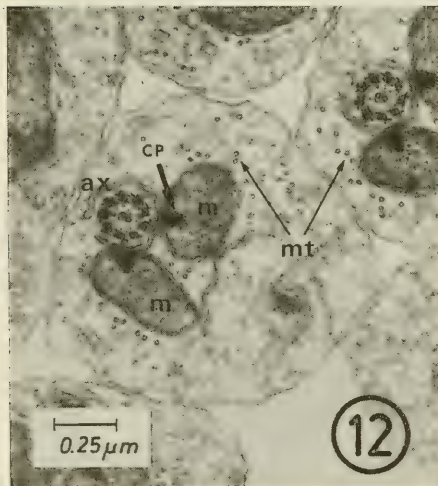
Fig. 7. Derivados mitocondriales rodeando al axonema (ax).
27200 X.


1 μm
8


0.5 μm
9


0.5 μm
10


mt
cr
0.25 μm
11


cp
ax
m
m
mt
0.25 μm
12

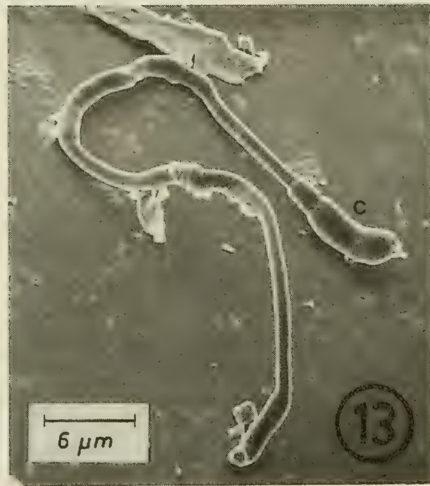

c
6 μm
13

Fig. 8. Engrosamiento de una parte de la envoltura nuclear (flechas).
12000 X.
Fig. 9. Discontinuidad del engrosamiento de la envoltura nuclear.
20000 X.
Fig. 10. Corte transversal de la región cefálica del espermatozoide.
28000 X.
Fig. 11. Tercio posterior de la cabeza de un espermatozoide.
cr = cromatina; mt = microtúbulos. 43000 X
Fig. 12. Corte transversal del flagelo. m = mitocondria; cp = cuerpo paracristalino; ax = axonema; mt = microtúbulos.
43000 X.
Fig. 13. Espermatozoide visto al microscopio de barrido (SEM).
c = cabeza. 160 X.

da temprana. Al mismo tiempo que se inicia la elongación nuclear, queda de manifiesto una gran fosa flagelar por invaginación de la envoltura nuclear (Fig. 4). Posteriormente, en esta escotadura se inserta el flagelo ocupando el último tercio de la cabeza del espermatozoide. Cortes transversales en áreas más distales muestran la configuración típica 9+2 de los microtúbulos del axonema (Fig. 12). Una serie de microtúbulos acompañan al flagelo en todo su recorrido, disponiéndose irregularmente.

En cortes por zonas más distales de la pieza media persiste la asociación entre axonema y mitocondrias, estas últimas con los cuerpos paracristalinos dirigidos hacia la superficie de contacto de éstos y el flagelo (Fig. 12).

El término de la espermiohistogénesis define la morfología del espermatozoide de la especie. En la Fig. 13 se observa un espermatozoide maduro fotografiado al SEM; en él se distingue la cabeza, cuyo tamaño corresponde aproximadamente a 1/9 del largo total del espermatozoide.

CONCLUSIONES

1. Es interesante destacar que, siendo *Neta chilensis* (Walker) un díptero de la Familia Calliphoridae, su morfología testicular es similar a la de *Glossina palpalis* (R-D) (Muscidae) y también lo es con respecto a la de los Pupipara (v. gr. Hippoboscidae y Braulidae). Sin embargo, a diferencia de los dípteros citados, los testículos de *N. chilensis* no forman un ovillo compacto (Séguy, 1951; Richards and Davies, 1977).
2. A la microscopía electrónica de transmisión (TEM) es posible observar en el interior de los túbulos seminíferos a los cistos, cuyas células germinales se encuentran en un mismo estado de diferenciación (Fig. 2).
3. Al igual que muchos insectos, en la espermátida temprana de *N. chilensis* las mitocondrias forman el cuerpo mitocondrial o "nebenkern" (Fig. 6).
4. El flagelo emerge del tercio posterior de la cabeza del espermatozoide (Fig. 5).
5. La organización microtubular del axonema corresponde al patrón 9 + 2; exteriormente grupos de microtúbulos acompañan al flagelo (Fig. 11).
6. En el interior de las mitocondrias ubicadas en el flagelo existen estructuras paracristalinas orientadas hacia la región vecina al axonema (Fig. 12), descritos también en otros invertebrados.
7. En la envoltura nuclear se advierte un engrosamiento localizado, lo cual sugiere que tempranamente se establezca una polaridad en la diferenciación de la espermátida (Fig. 9).

BIBLIOGRAFIA

Bairati, A. and Perotti, E. 1970. Some comparative considerations on the ultrastructure of *Drosophila melanogaster* spermatozoon. In: Comparative Spermatology. B. Bacetti, Ed. Academic Press. New York.

Cooper, K.W. 1950. Normal spermatogenesis in *Drosophila*. In: Biology of Drosophila. M. Demerec, Ed. J. Wiley & Sons. New York.

Courtens, Y.L. 1982. Roles indirects des microtubules dans la morphogénes nucléaire de spermatides. Reprod. Nutr. Dévelop. *22*: 825-840.

Habliston, D.L., Stanley, H.P. and Bowman, J.T. 1977. Genetic control of spermiogenesis in *Drosophila melanogaster*: The effect of abnormal asociation of centrosome and nucleus in mutant Ms(1). J. Ultrastr. Res. *60*: 221-234.

Pratt, S. 1970. Formation and differentiation of the nebenkern in spermatids of an hemipteran insect, *Murgantia histrionica*. In: Comparative Spermatology. B. Bacetti, Ed. Academic Press. New York.

Reyes, E.A. y Almonacid, M.E. 1984. Ciclo biológico de *Neta chilensis* (Walker) (Insecta: Díptera). Studies on Neotropical Fauna and Environment, Vol. *19*(4): 219-222.

Richards, O.W. and Davies, R.G. 1977. Imm's General Textbook of Entomology. 10th ed. Chapman & Hall, London 1: 418 p.; *2*: 1354 p.

Seguy, E. 1951 Ordre des Diptéres. In: P.P. Grassé, Traité de Zoologie, *10*(1): 349-744.

Shoup, J.R. 1967. Spermiogenesis in wild-type and in a

male sterility mutant of *Drosophila melanogaster*, J. Cell Biol. *32*: 663-675.

Stanley, H.P., Bowman, J.T., Romrell, L.J., Reed, S.C. and Wilkinson, R.F. 1972. Fine structure of normal spermatid differentiation in *Drosophila melanogaster*. J. Ultrastruct. Res. *41*: 433-466.

Tokuyasa, K.T. 1974. Dynamics of spermiogenesis in *Drosophila melanogaster*. IV) Nuclear transformation. J. Ultrastruct. Res. *48*: 284.

Wilkinson, R.F., Stanley, H.P. and Bowman, J.T. 1974. Genetic control of spermiogenesis in *Drosophila melanogaster*: The effect of abnormal cytoplasmic microtubules population in mutant ms (3) IOR and its colcemid-induced phenocopy. J. Ultrastruct. Res. *48*: 242-258.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 161-162, 1985.

DETECCION DE LA "POLILLA DEL BROTE" EN CHILE: *RHYACIONIA BUOLIANA* (SCHIFFERMULLER, 1776) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

Detection of the "Pine shoot moth" in Chile: *Rhyacionia buoliana* (Schiffermuller, 1776) (Lepidoptera: Tortricidae)

LUIS A. CERDA*, CARMEN JANA-SAENZ** y MARCOS A. BEECHE*

ABSTRACT

The presence in Chile of the pine shoot moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiffermuller, 1776), (Lepidoptera: Tortricidae) is reported. This moth probably caming from Argentina, was found feeding on *Pinus radiata* and *P. contorta* plantations; under attack are 9000 Hectares between 41°28'S and 39°43'S; This damage was initially detected in January 1985. Comments on its monovoltine character in Southern Chile and on potential damage are also included.

Keywords: *Rhyacionia buoliana*. Lepidoptera. Tortricidae. *Pinus* spp. Forest damage. Detection. Geographical distribution. Chile.

RESUMEN

Se señala la presencia de la polilla del brote, *Rhyacionia buoliana* (Schiffermuller, 1776) (Lepidoptera: Tortricidae) en Chile. Se supone que fue introducida al país desde Argentina, fue encontrada alimentándose en plantaciones de *Pinus radiata* y *P. contorta*. En estos momentos afecta a 9.000 hectáreas de plantaciones ubicadas entre los 41°28' y 39°43' Latitud Sur. El daño fue detectado por primera vez en enero de 1985. Se cree que en el Sur de Chile se comporta como una especie monovoltina. Además se incluyen comentarios sobre la proyección de futuros daños.

ANTECEDENTES Y ANALISIS

Rhyacionia buoliana (Schiff., 1776) (Lepidoptera: Tortricidae), es un insecto originario de Europa, el cual, por acción antropógena principalmente, se encuentra ampliamente distribuido en el mundo.

Afecta a coníferas del género *Pinus* y el daño que ocasiona este insecto durante su fase larval, se traduce en la destrucción de los brotes o yemas, provocando con esto una notoria disminución del crecimiento en altura y una posterior deformación fustal en los individuos afectados.

La gravedad del daño se hace sentir principalmente en árboles jóvenes en pleno período de crecimiento, para los que se ven reducidas sus posibilidades de utilización industrial a causa de la deformación ocasionada por sucesivos ataques.

La detección de *R. buoliana* en Chile, en enero de 1985, no reportada anteriormente para el país, determinó la ejecución de una prospección orientada a determinar su actual

*Instituto de Silvicultura, Universidad Austral de Chile. Casilla 853. Valdivia.

**Departamento de Zoología. Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción.

área de distribución, así como la superficie de plantaciones que manifestaban la presencia del insecto y/o daño.

A través de la prospección realizada bajo la coordinación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), que abarcó 20.000 hectáreas de plantaciones formadas casi en su totalidad por *Pinus radiata* D. Don, se estableció que la presencia del insecto se encuentra limitada a la X Región, entre los paralelos 41°28′ y 39°43′ de latitud sur. Al mismo tiempo, se pudo determinar que *R. buoliana* se encuentra afectando, en diversos grados, un total de 9.000 hectáreas de plantaciones de diferentes edades (CONAF, 1985).

En Argentina este insecto es conocido desde el año 1936 (Pastrana, 1946), razón por la cual Eglitis en 1974 estimó que probablemente éste sería el lugar de origen desde el cual *R. buoliana* se introduciría en Chile. Esto se estaría corroborando positivamente al detectarse en el sector precordillerano de Ensenada (Puerto Varas), cercano al paso fronterizo Vicente Pérez Rosales, plantaciones de *P. radiata* y *P. contorta* con ataque de hasta seis años de antigüedad.

La identificación de *R. buoliana* efectuada inicialmente a través de larvas y exuvias pupales, fue ratificada sobre la base de preparaciones de genitalias, realizadas a partir de adultos obtenidos en laboratorio en septiembre de 1985.

La eventual dispersión de *R. buoliana* a toda el área de distribución de *P. radiata* (V a X Región) y el desconocimiento del comportamiento biológico de este insecto en Chile, hacen que las proyecciones que este daño puede alcanzar en el país, sean enormes. Esto debido a la existencia de poco más de 1.000.000 de hectáreas de plantaciones de esta conífera, de las cuales aproximadamente un 65% son menores de 15 años; lo que le permitiría a *R. buoliana* alcanzar altos niveles poblacionales y por ende, de daño.

Las observaciones efectuadas sobre las diferentes fases de desarrollo, tanto en terreno como en laboratorio, permiten suponer que *R. buoliana* presentará en la X Región un comportamiento monovoltino, es decir, una generación anual.

CONCLUSIONES

La situación planteada hace necesario el pronto inicio de estudios tendientes a conocer el ciclo biológico de *R. buoliana*, así como su dinámica poblacional. También se debe iniciar la búsqueda de métodos de evaluación de daños que, sumados a los estudios biológicos, permitan posteriormente proponer y desarrollar las medidas de control más adecuadas, tendientes a prevenir o al menos reducir el nivel de daños que pudiese ocasionar este insecto.

BIBLIOGRAFIA

Corporación Nacional Forestal. 1985. Prospección sistemática de la polilla del brote (*Rhyacionia buoliana* (Schiff.)) en plantaciones de *Pinus radiata* de la X Región. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, X Región de Los Lagos. Departamento Técnico, Programa de Control de Plagas y Enfermedades Forestales. 24 p. (mimeografiado).

Eglitis, A. 1974. Susceptibilidad de los pinos a la polilla del brote *Rhyacionia buoliana* (Schiff) (Lepidoptera: Olethreutidae): Análisis agrometeorológico en Argentina y Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 71 p.

Pastrana, J.A. 146. La mariposita europea del brote del pino *Rhyacionia buoliana* (Schiffermuller). Min. Agr. Nac., Inst. San. Veg., 2(15): 1-11.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 163-179, 1985.

SINOPSIS DE LOS HIRUDINEOS DE CHILE (ANNELIDA)

A synopsis of the Chilean Hirudinea (Annelida)

RAUL A. RINGUELET*

RESUMEN

Este trabajo incluye la hirudofauna chilena hasta aquí conocida, que comprende las familias Glossiphoniidae: seis géneros y catorce especies; Piscicolidae: tres géneros y cinco especies; Americobdellidae: un género y una especie; Semiscolecidae: un género y dos especies, y Mesobdellidae: dos géneros y dos especies.

Se entrega además la descripción de *Branchellion gnesios* sp. n. recolectada de *Myliobatis chilensis* y se da como nueva para el país a *Patagoniobdella fraterna* Ringuelet. Se agrega igualmente, la redescripción de *Helobdella luteopunctata* y de *Americobdella valdiviana*, y se consideran como probables para la fauna chilena austral a *Glossiphonia mesembrina, Helobdella araucana, Helobdella hyalina* y *Mesobdella notohylica*.

Se concluye con una clave para identificar todos los taxones incluidos.

SUMMARY

This study summarizes the hitherto known Hirudinean fauna from Chile. This includes: the Glossiphoniidae with six genera and fourteen species, the Piscicolidae with three genera and five species, the Americobdellidae with one genus and one species, the Semiscolecidae with one genus and two species, and the Mesobdellidae with two genera and two species.

Branchellion gnesios sp. n. collected from *Myliobatis chilensis* and *Patagoniobdella fraterna* Ringuelet are new to the Chilean fauna. *Helobdella luteopunctata* and *Americobdella valdiviana* are redescribed. The presence of *Glossiphonia mesembrina, Helobdella araucana, Helobdella hyalina* and *Mesobdella notohylica* in the southern Chilean fauna is hypothesized. A key for all the taxa considered is also included.

Keywords: Hirudinea. Systematics. Leeches. New taxa. Neotropics. Chile.

INTRODUCCION

Las sanguijuelas chilenas, o sea la clase de Anélidos HIRUDINEA Lamark, 1818, llamados "pirigüines", no son demasiado conocidas. En la literatura científica existen unas 35 referencias bibliográficas más o menos extensas relativas a ellas. Por mi parte he tenido ocasión de estudiar desde 1943 algunas colecciones donde estos hirudineos están representados y de coleccionar personalmente en Chile, así como publicar casi diez trabajos que conciernen total o parcialmente a este país. Mi deseo de hacer algo útil y al día para reconocer la Hirudofauna chilena tuvieron palabras de aliento del Dr. Juan Fernández y del profesor Nibal-

*El autor ya fallecido, dejó, el presente manuscrito en manos del Profesor Nibaldo Bahamonde de la Universidad de Chile, quien lo enviara a Hugo I. Moyano de la Universidad de Concepción y editor del presente Boletín bajo cuya responsabilidad se le publica.

El manuscrito sólo ha sido alterado en su forma, añadiéndosele además, un resumen y un summary para acomodarse al estilo del Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción.

do Bahamonde de la Universidad de Chile. Mucho les agradezco y, éste es el modesto resultado.

El conocimiento de los pirigüines de la República de Chile comienza con Claude Gay (1836) en una carta a H. Ducrotay de Blainville sobre las costumbres de ciertas sanguijuelas. Después con la aparición de la Historia Física y Política de Chile, la famosa obra de C. Gay (1849), Emile Blanchard en la parte zoológica se ocupa de los Anélidos. Los siguientes naturalistas han mencionado o estudiado sanguijuelas capturadas en territorio chileno y publicado uno o más trabajos: Philippi (1867, 1872), Baird (1869), Grube (1871), Blanchard (1892, 1893a, 1893b, 1893c, 1900, 1917), Moore (1910, 1924, 1931), Porter (1912), Weber (1915), Pinto (1923), Johansson (1924), Cordero (1941), Ringuelet (1943, 1944, 1955, 1972a, 1972b, 1976, 1978a, 1978b), Llewellyn (1966), Richardson (1971) y Szidat (1972).

En esta contribución describo *Branchellion gnesios* sp. n. e indico material original de *Patagoniobdella fraterna* Ringuelet, que constituye una nueva cita.

Hasta ahora el elenco de la hirudofauna chilena comprende las familias Glossiphoniidae (seis géneros y catorce especies), Piscicolidae (tres géneros y cinco especies), Americobdellidae (un género y una especie), Semiscolecidae (un género y dos especies) y Mesobdellidae (dos géneros con dos especies). Podrían encontrarse algunas especies más, que por el momento, se conocen de la región hirudinológica austral. Tal puede ser el caso de *Glossiphonia mesembrina, Helobdella araucana, H. hyalina* y *Mesobdella notohylica*, especies que he descrito de lagos patagónicos de desagüe al Pacífico o de ambientes cercanos a la frontera chileno-argentina.

Orden GLOSSIPHONIIFORMES Caballero, 1952.

Familia **Glossiphoniidae** Vaillant, 1890.

Género *Adaetobdella* Ringuelet, 1978

Adaetobdella Ringuelet, 1978, Limnobios 1(7): 269-270.

Especie tipo: *Adaetobdella cryptica* Ringuelet, 1978

Género similar a *Helobdella* por sus caracteres externos. Posee una faringe muy larga, hasta el nivel de los somitos XIII/XIV o XIV, y glándulas salivales compactas. Género exclusivo de Chile y Argentina, con tres especies conocidas.

1. *Adaetobdella cryptica* Ringuelet, 1978.

A. cryptica Ringuelet, 1978, Limnobios 1(7): 270, figs. 2, 3.

Los ejemplares primigenios, recogidos por el Dr. Guillermo Mann en cuatro localidades de Tarapacá, de enero a marzo de 1948, fueron confundidos con *H. simplex* (Moore, 1911). Recientemente se la ha encontrado en abundancia en la región alto andina de la provincia argentina de Jujuy.

Especie de pequeño tamaño y cuerpo angosto, sin tubérculos y boca en la concavidad de la cápula. Color uniforme, gris a negruzco.

Distribución geográfica. CHILE: Tarapacá, Miñemiñe, Volcán Tacora; cercanías del lago Cotacotani (Ringuelet, 1978). ARGENTINA: Región andina de Jujuy.

Género *Batracobdella* Viguier, 1879

Batracobdella Viguier, 1879, C.R. Acad. Sci., Paris 89: 110-112.

Especie tipo: *Glossiphonia algira* Moquin-Tandon, 1846.

En América del Sur existen sólo dos especies, ambas presentes en Chile.

2. *Batrachobdella dubia* Ringuelet, 1958

B. dubia Ringuelet, 1958, Acta Zoológica Lilloana, 15: 121-126, figs. 1-6.

Distribución geográfica. CHILE: Antofagasta, Conchi (Museo de La Plata VIII-1953, leg. W. Hermosilla, 5 ejemplares). ARGENTINA: Santa Cruz, Lago Argentino.

3. *Batrachobdella gemmata* (Blanchard, 1900)

Helobdella gemmata Blanchard, 1900, Ergebn.

Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 11-12, fig. IV, a-b, pl., fig. 1-2.

Distribución geográfica. CHILE: Valdivia, Putabla (Blanchard, 1900). ARGENTINA: Provincias de Corrientes, Córdoba y Buenos Aires. URUGUAY: Departamento de Montevideo.

Género *Gloiobdella* Ringuelet, 1978.

Gloiobdella Ringuelet, 1978, Limnobios 1(7): 274.
Especie tipo: *Helobdella michaelseni* Blanchard, 1900.

Este género se distingue por la falta total de ciegos "gástricos" en el buche y la existencia de siete pares de testículos. Por lo demás, tiene los caracteres comunes de *Helobdella* Bl.

4. *Gloiobdella michaelseni* (Blanchard, 1900)

Helobdella michaelseni Bl. 1900, Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 12-13, figs. V, VI.

Distribución geográfica. CHILE: Estancilla, río Valdivia; Magallanes, Punta Arenas (Blanchard, 1900). Santiagò, Peñaflor (Depto. de Ciencias Biológicas, Universidad de Chile, colección de comparación). ARGENTINA: Provincias de Misiones, Corrientes, Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Buenos Aires, Mendoza, Río Negro, Neuquén, Chubut, Tierra del Fuego. BRASIL: Estado de São Paulo. PARAGUAY: Departamento de Guaira. PERU: Departamentos de La Libertad y Puno. URUGUAY: Departamentos de Montevideo, Canelones y Minas.

Género *Haementeria* de Filippi, 1849

Haementeria de Filippi, 1849, Mem. Real. Acad. Science di Torino (2) 10: 401.
Especie tipo: *Haementeria Ghilianii* de Filippi, 1849.

Género típico de la región hirudinológica "Brasílica"; se encuentra también en Chile en distribución disyunta. Existen unas ocho especies sudamericanas. Una diagnosis completa puede verse en Ringuelet (1980, Limnobios 2(1):).

5. *Haementeria depressa* (E. Blanchard, 1849)

Blenobdella depressa E. Blanchard, 1849, in Gay C., Hist. Fis. y Polit. de Chile, Zool., 3: 49; Atlas, pl. 2, fig. 5.

Haementeria bonariensis Cordero, 1937, A. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Rivadavia", 39: 31-36.

Haementeria gracilis Cordero, 1941, Bol. Acad. Nac. Ciencias, Córdoba 35: 200-203, figs. 1 a-b.

Haementeria depressa Ringuelet, 1972, Physis 31(82): 98.

Distribución geográfica. CHILE: Santiago, Peñaflor (Museo de La Plata, X-1979, colector Dr. Juan Fernández y R.A. Ringuelet, 10 ejemplares); cerca de El Monte, continuación del río Maipo (ejemplares de la Cátedra de Invertebrados, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Chile); Valdivia, Toltén (Cordero 1941, un ejemplar, Museo de Historia Natural de Montevideo). Sin localidad (holotipo, Musée d'Histoire Naturelle de Paris). ARGENTINA: Provincias de Misiones, Corrientes, Jujuy, Tucumán, La Rioja, San Luis, Santiago del Estero, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, La Pampa, Río Negro. BRASIL: Estados de Ceará y Río Grande do Sul. PARAGUAY: Departamentos de Central y Guaira. URUGUAY: Departamentos de Montevideo, Colonia, Canelones, Paysandú y Artigas.

Género *Helobdella* Blanchard 1896

Helobdella Blanchard, 1896, Bol. Mus. Torino 11(263): 4.

Especie tipo: *Hirudo stagnalis* Linnaeus, 1758.

Es el taxon con más especies de todos los hirudíneos, con unas treinta, en su mayoría de América del Sur. Unas pocas se encuentran en la región Neártica, una en la Paleártica y una o dos en Africa. Tenía un marcado carácter polimíxico, pero se ha delimitado recientemente (Ringuelet, 1978).

6. *Helobdella chilensis* Blanchard, 1900

H. chilensis Blanchard, 1900, Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 14-16, figs. VIII a, b; IX a, b.

H. chilensis: Weber, 1915, Monographie des Hirudinés Sud-Américaines, 34-35, lám. I, figs. 7a-b.

H. chilensis: Ringuelet, Physis 31(82): 100.

La descripción original de Blanchard menciona anillos simples y sin tubérculos, un lóbulo cefálico de cinco anillos, boca ventral y gonoporos separados por dos anillos. Weber agrega que la faringe se recurva en la base y que posee ciegos gástricos, de los cuales el último par tiene trayecto descendente.

A pesar de haber visto los tipos en el Museo de París, los dos ejemplares están muy mal conservados, y me fue imposible dilucidar sus caracteres. Tengo algunos ejemplares del estero Limache, Valparaíso, que si bien concuerdan con la descripción primigenia en casi todo, disienten por tener los orificios sexuales separados por un solo anillo. Quizás Blanchard, como le ocurrió con *H. triserialis*, se equivocó en el número de anillos entre ambos orificios.

7. *Helobdella duplicata duplicata* (Moore, 1911)

Glossiphonia duplicata Moore, 1911, Reports of the Princeton University Expedition to Patagonia, 1896-1899, 3, Zool.: 675-680.

Helobdella duplicata: Ringuelet, 1972, Physis 31(83): 346.

Especie muy característica, de cuerpo robusto, anillos subdivididos por un surco transverso secundario, y provisto de visible placa quitinosa dorsal, en la línea media de la región pregenital. La subespecie típica, que es la presente en Chile, carece de tubérculos.

Distribución geográfica. CHILE: Coquimbo, Río los Molles (Ringuelet, 1972); Santiago, Peñaflor (Museo de La Plata, X-1979, col. Dr. Juan Fernández y Raúl A. Ringuelet, 10 ejemplares). ARGENTINA: Provincias de Jujuy, Catamarca, Salta, Córdoba, San Luis, Santa Fe, Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego. BOLIVIA: Cochabamba. BRASIL: Río Grande do Sul. PERU: Departamento de Puno. URUGUAY: Departamentos de Montevideo, Colonia, Canelones, Maldonado.

8. *Helobdella luteomaculata* Weber, 1915.

H. luteomaculata Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 32-37, lám. I, figs. 8a-b.

Desde su descripción original, esta especie —casi dudosa— no había sido vuelta a ver. Un ejemplar de Peñaflor, que colectara el Dr. W. Hermosilla, pertenece a esta entidad, la cual tiene una gran similitud con *H. triserialis* (Blanchard).

Longitud total 18 mm; ancho máximo 3,7 mm; longitud hasta gonoporo masculino 9 mm; longitud cotilo 2,8 mm; ancho cotilo 1,9 mm. Dos ojos redondos en IV (a1 a2), boca en el labio anterior capular, II/III. Ano post. XXVII. Somitos I y II unidos en el primer anillo, III 1-anillado, IV y V 2-anillados, VI a XXIV completos, o sea, 3-anillados, XXV 2-anillados XXVI y XXVII 1-anillados. Gonoporos separados por el anillo XIIa2, masculino en XIIa1/a2, y femenino en XIIa2/a3. Tres filas dorsales de papilas oscuras con el ápice negro en los anillos neurales a2, una mediana y dos laterales. Areas sensiliferas blancas, en a2, las del dorso levemente salientes: paramedianas, intermedias y supramarginales. Las márgenes del cuerpo son blancas. Vientre con máculas negras desparramadas y dos líneas negras paramedianas longitudinales. En el dorso, una banda o faja mediana, entre las sensilas paramedianas; una línea gruesa paramediana interrumpida en cada área sensilífera; una línea y una faja entre las sensilas paramedianas y las sensilas laterales, y tres fajas que a veces se tocan entre las sensilas laterales y las supramarginales. De la región genital a la cefálica, fajas y líneas confluyen y dejan más visible el color amarillo claro o crema del fondo.

Distribución geográfica. CHILE: Santiago, Peñaflor (Museo de La Plata, col. W. Hermosilla, un ejemplar).

9. *Helobdella scutifera* Blanchard, 1900

H. scutifera Blanchard, 1900. Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 9-11, figs. IIa-b; lám. figs. 6-7.
H. scutifera: Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 30-31, figs. 4a-b.
H. scutifera: Ringuelet, 1972, Physis 31(82): 100-101.

No tiene los caracteres que le atribuyen Blanchard y Weber, pues el examen del material típico, en el Museo de Historia Natural de París, revela que no existe una placa dorsal, sino una glándula nucal, naturalmente sin placa, y los anillos están divididos por un surco transversal secundario. Es una especie robusta como *H. duplicata*, de color obscuro, con manchas negras irregulares y próximas; en algunos ejemplares esas máculas confluyen casi totalmente.

Distribución geográfica. CHILE: Magallanes, Susana Cove (Weber, 1915); Puerto Bridges (Blanchard, 1900); Punta Arenas (Blanchard, 1900, Weber, 1915). Llanquihue, Puerto Montt (Blanchard, 1900, Weber, 1915). Valdivia, Llifén (Museo de La Plata, II-1976, col. R.A. Ringuelet, 20 ejemplares). ARGENTINA: Río Negro, Neuquén.

10. *Helobdella similis* Ringuelet, 1942.

H. similis Ringuelet, 1942, Not. Mus. La Plata, 7 Zool. (59): 221.
H. similis: Ringuelet, 1943, Physis 19:374-376, fig. 3.

Distribución geográfica. CHILE: Tarapacá, Miñemiñe (Museo de La Plata, col G. Mann F., un ejemplar). Valdivia, alrededores de Quinchilca (Ringuelet, 1943). ARGENTINA: Provincias de Córdoba, Tucumán, Neuquén, Río Negro.

11. *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758)

Hirudo stagnalis Linnaeus, 1758, Syst. Nat. X Ed.
Helobdella stagnalis: Blanchard, 1900, Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr., 3(3): 8.

Distribución geográfica. CHILE: Valdivia, Valdivia (Blanchard, 1900). Regiones Neotropical, Neártica, Paleártica.

12. *Helobdella triserialis triserialis* (E. Blanchard, 1849)

Glossiphonia triserialis E. Blanchard, 1849, in Gay, C. Hist. Fís. y Polít. de Chile, Zool., 3: 50.
Helobdella triserialis: Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 27-29, lám. VI, fig. 49.

Distribución geográfica. CHILE: Concepción, Concepción (Weber, 1915); Carelmapu (E. Blanchard, 1849); Santiago, Peñaflor (Museo La Plata, X-1979, col. Juan Fernández y R.A. Ringuelet, cinco ejemplares). ARGENTINA: Provincias de Jujuy, Corrientes, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Río Negro, Neuquén. BRASIL: Estados de Ceará, Paraiba, Florianápolis, Minas Gerais, São Paulo. COSTA RICA, GUATEMALA, GUAYANA FRANCESA, PARAGUAY. PERU: Cuzco. URUGUAY: Departamentos de Maldonado, Treinta y Tres, Soriano y Rocha. VENEZUELA: Estado Guárico.

Género *Theromyzon* Philippi, 1867

Theromyzon Philippi, 1867, Arch. Naturg. año 37,1: 76.
Especie tipo: *Theromyzon pallens* Philippi, 1867.
Hirudo tessulata O.F. Müller, 1774.

13. *Theromyzon propinquum* Ringuelet, 1947.

T. propinquum Ringuelet, 1947, Nat. Mus. La Plata, 12 Zool. (103): 217-221, fig. 1.
T. propinquum: Ringuelet, 1972, Physis 31(83): 348.
?T. pallens Philippi, 1867, Arch. Naturg., año 37(1): 76-77, lám. 2, figs. Aa-c.

Externamente tiene la misma apariencia y coloración de la especie paleártica *T. tessulatum*, tan común en Europa. Pero difiere por sus gonoporos separados por tres anillos, en vez de 4, y por supuesto por los rasgos endosomáticos, particularmente los del sistema genital. Todos los *Theromyzon* sudamericanos que he visto: de tres localidades de Chile, de cinco de Argentina y de dos del Perú, pertenecen a

esta especie. Si, como conjeturo, las referencias sudamericanas corresponden a esta especie y no a *T. tessulatum*, ésta deberá llamarse *T. pallens* Philippi.

Distribución geográfica. CHILE: Tarapacá, Miñemiñe; lago Cotacotani cerca de Parinacota; salar de Charcote (Ringuelet, 1972). ARGENTINA: Provincias de Jujuy, Río Negro, Neuquén, Buenos Aires, Santa Cruz. PERU: Departamentos de Junín y Cuzco.

14. *Theromyzon tessulatum* (O.F. Müller, 1774)

Hirudo tessulata O.F. Müller, 1774, Vermium Terrestr. et Fluviat., 1: 45-46.

?*Theromyzon pallens* Philippi, 1867, Arch. Naturg. año 37, 1: 76-77, lám. 2, figs. Aa-c.

?*Glossiphonia tessellata* Blanchard, 1892, Actes de la Societé Scientifique du Chili, 3: XXV-XXVIII.

?*Glossiphonia tessellata*: Blanchard, 1892, Actes Soc. Scient. Chili, 2: 177-187, fig. 2.

?*Hemiclepsis tesselata* Moore, 1911, Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia 1896-1899, 3: 686-687.

?*Protoclepsis tessellata* Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 77-78, lám. IV, figs. 29-30.

Pienso que esta sanguijuela no existe en América meridional y que los autores a partir de R. Blanchard (1892a, 1892b), Moore (1911), Weber (1915) y Oka (1932) han atribuido los ejemplares que vieron a esa especie holártica, por tener la misma apariencia que *T. propinquum* Ringuelet, descrita muchos años después.

Distribución geográfica. CHILE: Maule, Laguna Cauquenes (Blanchard, 1892); Valdivia, Frutillar (Weber, 1915); Llanquihue, Puerto Montt (Weber, 1915). ARGENTINA: Provincia de Chubut (Moore, 1911). PERU: (Oka, 1932). Regiones Neártica y Paleártica.

Familia **Piscicolidae** (Johnston, 1865)

Género *Branchellion* Savigny, 1822

Branchellion Savigny, 1822, Syst. des Annélides: 109.

Especie tipo: *Branchellion torpedinis* Savigny, 1822.

15. *Branchellion lobata* Moore, 1952

B. lobata Moore, 1952, Occas. Pap. Bishop Mus. Honolulu, 21: 36-43, figs. 1, 7b, 8, 9.

B. lobata: Szidat, 1972, Studies on the Neotropical Fauna, 7: 189-190, figs. A, B.

De este Piscicolidae, no hemos visto ejemplares chilenos, pero sí de Monterrey, California. (Museo de Historia Natural de Montevideo).

Distribución geográfica. CHILE: Valparaíso, Montemar sobre *Callorhynchus callorhynchus*. U.S.A.: California.

16. *Branchellion callorhynchus* Szidat, 1972

B. callorhynchus Szidat, 1972, Studies on the Neotropical Fauna 7: 190-191, figs. C, D.

La descripción original se hizo sobre un solo individuo capturado en Montemar, Valparaíso, sobre un "pez gallo", "gallo" o "pez elefante", sobre el que también se capturó un ejemplar de *Branchellion lobata* Moore. Tiene aparentemente poquísimas diferencias con la especie antes citada, que consistirían solamente en la presencia de cuatro bandas transversales de color sobre los anillos 1, 3, 6 y 8 del traquelosoma. Szidat dice que las vesículas son diez u once pares; justamente las del primer par son inaparentes en *B. lobata*. Moore menciona unas 1.300 cúpulas en la faz ventral de la ventosa posterior, y Szidat más de 1000 para su nueva especie ("Auf ihrer Innenseite liegen weit über Tausend winzige Saugnäpfchen").

17. *Branchellion gnesios* sp. n.

Caracteres diferenciales: especie de *Branchellion* de tamaño mediano, hasta de unos 35 mm de longitud total, con traquelosoma y urosoma bien diferenciados y un collar o prepucio urosómico que cubre enteramente la región clitelar; diámetro transversal del cotilo dos veces el del urosoma. Treinta y tres pares de branquias foliáceas desde XIII a3 a XXIII a3; once pares de vesículas desde XIII a2 hasta XXIII a2, las del primer evidentes. Un par de ojos formados por gránulos pigmentarios agregados en forma de pi. No hay tubérculos

ni máculas metaméricas. Anillos del urosoma subdivididos en el dorso por un surco secundario transverso. Gonoporos separados por dos anillos. Entre 430 y 500 cúpulas en la ventosa posterior. El arco de los bulbos eyaculatorios llega a VIII/IX.

Esta sanguijuela se compone de las siguientes regiones o partes: cápula o ventosa anterior, traquelosoma que comprende la región pregenital, o preclitelar o cuello, y el clitelo, urosoma con un collar o prepucio que oculta la región clitelar, cotilo o ventosa posterior. Cápula discoidea (diámetro transverso capular: ancho cuello = 1,41; respecto del ancho máximo del urosoma = 0,60, y del diámetro del cotilo = casi la tercera parte) formada por un número indeterminado de anillos y con dos ojos en forma de letra griega pi. Traquelosoma contenido 5,1 en la longitud total, divisible en cuello o región pregenital de 18 anillos y clitelo de 6 anillos. El gonoporo masculino se abre entre los anillos 18 y 19, su borde anterior llega del orificio femenino, o sea a XII a1/a2. El urosoma tiene 32 anillos, subdivididos por un surco transversal en el dorso (en todos los ejemplares); en él se encuentran 11 pares de vesículas marginales cada tres anillos, posiblemente en los anillos a2 de los somitos XIII a XXIII, y 31 pares de base ancha desde XIII a3 a XXIII a3. Existen seis anillos postbranquiales, con el ano entre el tercero y cuarto. Cotilo grande cuyo diámetro transverso respecto del ancho del urosoma es 1,41. En la faz ventral tiene 430-500 cúpulas en filas radiales a partir del centro. El arco de los bulbos eyaculatorios llega hasta el ganglio IX.

Holotipo y cuatro paratipos depositados en el Instituto de Limnologia (ILPLA) de Berisso y La Plata, Argentina. Capturados sobre *Myliobatis chilensis*, Punta Cuartel, Mejillones, Antofagasta, Chile, el 24-II-1980 por el Dr. Juan Carvajal.

Género *Platybdella* Malm, 1836

Platybdella Malm, 1836, Göteborgs Kongl. Vetensk. Vitt. Saml. Handl. 8: 217-218.
Especie tipo: *Ichthyobdella anarrhichae* Diesing, 1859.

18. *Platybdella chilensis* Moore, 1910
P. chilensis Moore, 1910, Rev. Chilena, Hist. Nat., 14 (1-3): 29-30.

Tabla I
Dimensiones en mm del holotipo y tres paratipos de *Branchellion gnesios* sp. n.

Medidas	min.	x̄	máx.
Cápula			
diámetro longitudinal	2,24	2,46	2,80
diámetro transversal	2,24	2,36	2,40
Cuello			
longitud	2,24	2,24	2,24
anchura	1,75	1,95	2,08
Clitelo			
longitud	1,44	1,48	1,60
anchura	1,44	1,58	1,76
Urosoma			
longitud	17,60	19,40	22,40
anchura sin branquias	3,20	3,60	4,00
anchura con branquias	4,80	5,20	5,76
Cotilo			
diámetro longitudinal	6,40	6,80	7,20
diámetro transversal	6,40	6,84	7,92

Tabla II
Medidas en mm y proporciones de
seis ejemplares de *P. chilensis*

Medidas	valores					
Longitud total						
Traquelosoma + urosoma	7,45	8,25	8,23	8,29	8,00	6,58
Cápula						
longitud	0,42	0,52	0,49	0,52	0,52	0,47
anchura	0,68	0,84	0,81	0,81	0,76	0,68
Cuello						
longitud	1,12	1,57	1,28	1,26	1,18	1,07
anchura máxima	0,57	0,70	0,70	0,65	0,65	0,52
espesor máximo	0,47	0,55	0,55	0,55	0,52	0,42
Clitelo						
longitud	0,63	0,60	0,81	0,68	0,68	0,63
anchura	0,76	0,84	0,84	0,76	0,76	0,57
espesor	0,60	0,68	0,68	0,65	0,63	0,49
Urosoma						
longitud	5,70	6,35	6,14	6,35	6,14	4,88
anchura	1,12	1,18	1,18	1,12	1,31	0,86
espesor	0,91	1,31	1,02	0,94	0,97	0,81
Cotilo						
diámetro	1,31	1,44	1,44	1,76	1,57	1,18
Proporciones	valores					
Cápula, ancho/cuello, ancho	1,10	1,20	1,10	1,20	1,10	1,30
Cápula, ancho/urosoma, ancho	0,60	0,70	0,68	0,72	0,58	0,79

Fue descrita brevemente por Moore de ejemplares enviados por el Dr. Carlos Porter, capturados en un *Porichthys porosus* capturado en la Bahía de Valparaíso. Hace más de 30 años el conocido profesor Francisco Riveros Zúñiga me envió numerosos ejemplares coleccionados en Montemar (Valparaíso), sobre un "bagre de mar". Con ellos completo la descripción primigenia.

Es una sanguijuela de cuerpo cilindroide. Cápula discoidal, algo más ancha que la región pregenital o cuello, con dos pares de ojos, el primero en el tercio posterior de la cápula (probablemente IV) y el segundo par en el comienzo del cuello, en V (a1-a2). El somito completo tiene tres anillos subdivididos, o sea (b1+b2), (b3+b4) y (b5+b6). Esta subdivisión se aprecia claramente en el dorso, pero es casi inconspicua en la faz ventral, y la región pregenital comprende los segmentos V a X. Clitelo algo más grueso, de cinco anillos subdivididos; los gonoporos que se abren en él, se encuentran en XI (b1+b2)/(b3+b4) y en XII (b3+b4)/(b5+b6). Esófago rodeado por glándulas salivales; buche con un par de postciegos en XIX soldados entre sí, dejando tres a cinco espacios esferoidales o "lagunas". Cinco pares de testículos desde XIII/XIV a XVII/XVIII. Los vasos deferentes descienden hasta el nivel del segundo par de testículos engrosados en ductos espermáticos y ascienden para unirse mediante los cuernos atriales. El par de ovarios tubulares llega casi al tercer par de testículos.

Distribución geográfica. CHILE: Bahía de Valparaíso, Montemar.

Género *Stibarobdella* Leigh-Sharpe, 1925

Stibarobdella Leigh-Sharpe, 1925, Parasitology 17: 420.

Especie tipo: *Pontobdella macrothela* Schmarda, 1861.

19. *Stibarobdella planodiscus* (Baird, 1869)

Pontobdella planodiscus Baird, 1869, Proc. Zool. Soc. London 1869: 312.
Pontobdella variegata Baird, 1869, Proc. Zool. Soc. London 1869: 313.
Stibarobdella planodiscus: Llewellyn, 1966, Bull. British Museum (Nat. Hist.), Zool. 14(7): 418-420, figs. 19-20 A-D.

Piscicolidae de gran tamaño, hasta unos 180 mm de longitud total, de color gris amarillento y relación diámetro cápula: diámetro cotilo de 1:6. Sobre la ventosa anterior posee cuatro pares de pequeñas papilas o "tentáculos". La tuberculación, como en todas las especies, es muy evidente, y se compone de cuatro tubérculos dorsales en el anillo medio a2 y cinco ventrales, de los cuales uno es mediano.

Distribución geográfica. CHILE: Estrecho de Magallanes, Bahía Posesión (Baird, 1869). ARGENTINA y URUGUAY en el Atlántico Sudoccidental.

Orden HIRUDINIFORMES Caballero, 1952

Debido a la importancia que tiene el "Liguay" en la fauna chilena, a su enorme antigüedad probable, y a su generalizado desconocimiento, he creído oportuno ofrecer la más completa descripción posible, incluyendo la diagnosis de los taxa supraespecíficos (género y superfamilia). En esta síntesis se incluyen varias novedades y confirmaciones.

Superfamilia AMERICOBDELLIDEA Ringuelet, 1971

Americobdellidea Ringuelet, 1971, Resumen de Comunicaciones V Congr. Lat. Amer. Zool. Montevideo: 36.
Americobdelloidea Ringuelet, 1976, Limnobios 1(1): 12.

Hirudiniformes megalosomáticos de cuerpo de sección ovalada, sin sensilas metaméricas detectables; somito completo 5-anillado y seis pares de ojos rudimentarios en un arco regular sobre los somitos II a VI, de los cuales los dos primeros pares de ojos se encuentran en el mismo anillo que presenta el somito II. En general el tubo digestivo es de tipo hemopisoide y carente de mandíbulas. Testículos en gran parte dendríticos. Organos masculinos impares representados por un atrio hemisférico o piriforme que desemboca al exterior conjuntamente con una bursa femenina en el orificio masculino o anterior. Este atrio recibe de cada lado, en su cámara prostática dorsal los ductos eyaculatorios, y su parte ventral es un saco peniano musculoso, probablemente eversible. Ovarios de tipo general erpobdeloide, tubulares, que desembocan mediante sendos oviductos en el gonoporo posterior o femenino. Los oviductos se conectan, mediante sendos "ductos de conexión" (equivalentes al tejido vector de los Piscicólidos) con una musculosa bursa femenina hemisférica, contigua a la parte cefálica del atrio y que desemboca con él al exterior en el gonoporo "masculino" o anterior.

Familia **Americobdellidae** Caballero, 1956

Cardeidnae Ringuelet, 1944, Rev. Mus. La Plata, N.S. 3 Zool. (22): 169-206.
Cardeidnae Ringuelet, 1944, Not. Mus. La Plata 9 Zool. (74):
Cardeidnae Ringuelet, 1954, Not. Mus. La Plata 17 Zool. (146): 7, 9.
Americobdellidae Caballero, 1956, An. Inst. Biol., 27(1): 284-285.
Americobdellidae Ringuelet, 1976, Limnobios 1(1): 12-18.

Género *Americobdella* Caballero, 1956

Macrobdella Philippi, 1872, Zeitsch. f. Gesamt. Natur. iss., N.F., 6: 43-44; *nec Macrobdella* Verrill, 1872.
Philippia Apathy, 1905, in schedula, *nec* Gray, 1844, *nec* Signoret, 1869.
Macrobdella Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 111-112.

Cardea Blanchard, 1917, Bull. Soc. Pathol. Exot., 10: 646; *nec* Whitefield, 1885.

Cardea Moore, 1924, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 76: 29-30.

Cardea Moore, 1931, Arch. Soc. Biol. Montevideo, Supl. 5: 1220-1225.

Cardea Ringuelet, 1943, Rev. Mus. La Plata (N.S.), 3 Zool. (22): 206.

Americobdella Caballero, 1956, An. Inst. Biol., 27(1): 284.

Americobdella Soós, 1966, Acta Zool. Hung., 12(1-2): 156.

Americobdella Ringuelet, 1976, Limnobios 1 (1): 12.

Especie tipo: *Macrobdella valdiviana* Philippi, 1872.

Cada anillo tiene de 14 a 16 órganos sensitivos diminutos como áreas circulares blancas. Somitos completos: VIII a XXIV = 17. Gonoporos en XI b5/b6 y en XII b5 cerca de b5/b6. Diecisiete pares de nefroporos separados por una distancia equivalente a un medio del ancho del cuerpo. Faringe con tres pliegues longitudinales más destacados, un dorso mediano y dos ventrolaterales, y dos pliegues menos desarrollados en los espacios que dejan los primeros. Buche de XIV a XIX, con cinco fuerte esfínteres; anteriormente a cada uno de ellos hay un par de ciegos pequeños y posteriormente un par de ciegos aun más pequeños; en XIX dos largos ciegos tubulares descienden hasta XXIV. Nueve pares de testículos, casi todos dendríticos. El vaso deferente es recto y carece de trayecto descendente. Epidídimos en XII; cortos ductos eyaculatorios sin bulbo que desembocan en el atrio masculino. Ovarios en XIII, tubulares, con largos oviductos. Un ducto de "conexión" une cada oviducto con la bursa femenina hemisférica, la cual adosada al atrio, desemboca con él en el orificio anterior o masculino.

20. *Americobdella valdiviana* (Philippi, 1872)

Macrobdella valdiviana Philippi, 1872, Zeitschr. f.d. ges. Naturwiss., 40: 439-442, lám. 3, figs. 1-3.

Macrobdella gigas Philippi, 1872, Ibid. lám. 3.

Macrobdella valdiviana: R. Blanchard, in Dechambre et Lareboullet, Dict. Encycl. Sc. Médic., (4 ser.) 14: 159.

Macrobdella valdiviana: Vaillant, 1890, in Suit. a Buffon, 3, Annel.: 508.

M. valdiviana: Perrier, 1897, Traité de Zool., 2-4: 1758.

Philippia valdiviana Apathy in schedula, in Weber, 1915: 111.

Philippia valdiviana: Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 112-113.

Cardea valdiviana: R. Blanchard, 1917, Bull. Soc. Pathol. Exot., 10: 646.

Cardea valdiviana: Pinto, 1923, Rev. Mus. Paul., 13: 1079-1080, 1 fotogr.

Cardea valdiviana: Moore, 1924, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1924: 29-48, lám. 3, figs. 1-9.

Cardea valdiviana: Moore, 1931, Arch. Soc. Biol. Montevideo, Supl. Act. Congr. Internac. Biol. Montev., fasc. 5, Parasitol. y Hematol., : 1220-1225.

Cardea valdiviana: Ringuelet, 1944, Rev. Mus. La Plata (N. S.), 3, Zool. (22): 206-207.

Americobdella valdiviana: Soós, 1966, Acta Zool. Hung., 12(1-2): 156-157.

Americobdella valdiviana: Ringuelet, 1976, Limnobios 1(1): 12.

Las medidas de un individuo de 184 mm de largo son: longitud hasta el gonoporo masculino 34, ancho máximo 15, ancho en gonoporo masculino 12, ancho en ano 8, longitud cápula 5, ancho cápula 6, diámetro cotilo 6,5.

Un ejemplar del Museo de La Plata tiene 206 mm de longitud, 14 de ancho máximo, 10,5 de espesor (al nivel del ancho máximo) y un cotilo cuyo diámetro es 5,5. El ejemplar mayor de la Cátedra de Invertebrados de la Universidad de Chile, mide 270 mm de longitud total según mi comprobación personal (octubre de 1979).

Es una sanguijuela grande o "megalosómica" de cuerpo espeso, compacto de márgenes casi paralelos, y salvo en los extremos, poco deprimido. La región genital y pregenital son firmes y resistentes por el espesor de las capas musculares, y se angostan gradualmente hacia la cápula o extremo anterior.

Cada anillo neural tiene dieciséis órganos sensitivos en la faz dorsal, como puntos blan-

cos, ligeramente mayores que los que están sobre otros anillos.

Labio anterior prominente y redondeado, cubierto de pequeñas papilas blancas. Boca amplia. Cápula formada por los somitos I a V; el labio posterior está compuesto por los anillos IV (a3) y V (a1 a2) soldados.

Gonoporo masculino en XI b5/b6 y femenino en XII b5 cerca del surco XII b5/b6.

Nefroporos, 17 pares, cada orificio cerca del surco posterior de los anillos b2 y separados entre los de cada par por una distancia igual a un medio del ancho del cuerpo en el mismo nivel.

Cotilo pequeño; el diámetro equivale a poco menos de un medio del ancho máximo; diámetro cotilo 2,3-2,5. La superficie dorsal tiene diminutas papilas blancas como las de los anillos.

Seis pares de ojos en regresión, los pares 1 y 2 en II, el tercero en III, el cuarto en IV (a1 a2), el quinto y sexto respectivamente en V (a1 a2) y VI a2. Los últimos metámeros tienen, según mi interpretación que difiere de la de J.P. Moore, la composición siguiente: XXIV cinco anillos; XXV cuatro y de ellos XXV (b5 + b6) está subdividido; XXVI es trianillado (b1 + b2) —a2— (b5 b6); XXVII es unianillado. El ano está entre XXV y XXVI.

Boca amplia con un labio anterior ancho, capaz de doblarse y retraerse, sin surco ventral mediano. Labio posterior y techo bucal algo rugoso y crenulado. La cámara oral llega a VI, limitada por un pliegue anular. Faringe ancha, maciza y fusiforme, de VI a XII, de pared gruesa y con espesa capa de músculos longitudinales y fibras musculares radiales y divergentes en todas las direcciones a la pared del cuerpo. Tres crestas longitudinales flanqueadas por dos más pequeñas, o sea nueve en total se observan en la capa mucosa faringea del tercio anterior, pero desaparecen en el resto. Un potente esfínter separa la faringe del buche. Este se extiende desde el ganglio XIII a XIX, como tubo angosto, de diámetro casi uniforme, pero con cinco esfínteres intersegmentales. Exactamente delante de cada septo, existe un par de ciegos pequeños y posteriormente a esos septos hay un par de ciegos similares mucho menores. En el extremo caudal de XIX, anterior al septo y a los testículos, un par de largos ciegos tubulares que descienden hacia el extremo posterior, XXIV. En XIX y XX hay una región globular con gruesa capa de músculos circulares; un esfínter separa esta región de una cámara pequeña y de pared delgada (opuesta al séptimo par de testículos) la que lleva un par de ciegos anteriores blancos parecidos a las glándulas calcíferas de los Lummbrícidos. Luego, hasta el ganglio XXI, un saco globoso de pared delgada y en XXII una sección angosta terminada en una válvula anular y un saco bilobado de color oscuro; prosigue una región de paredes finas con cubierta mucosa irregularmente plegada, sin constricciones hasta XXIV, y una última en recto de cubierta mucosa simple.

Nueve pares de testículos en la región postganglionar de los segmentos XIII a XXI, los tres primeros pares menores y de forma elipsoide; los testículos restantes, de tres milímetros de diámetro, tienen forma lobulada irregular. El ducto eferente, corto, se une con el vaso deferente longitudinal de ambos lados, que comienza con un saco ciego en XXIII, blanco, liso, grueso y recto. Llega al nivel del gonoporo o donde reduce su diámetro, se hace tortuoso y sigue en una masa amarillenta formada por el tubo contorneado del epidídimo. Este se dirige a la línea media y atrás, como un arco, en XI, y sigue en un corto ducto eyaculatorio recto (no contorneado) y pasa a lo largo de la cara dorsal del atrio para unirse al extremo apical del cuerno atrial chato. Este cuerno está apretado contra el atrio, y en su pared que es la región prostática, al aumentar su diámetro. El atrio es un órgano firme y muscular, casi hemisférico en vista superior o corto y piriforme si se mira de lado, con la cara cefálica chata en contacto con un saco de forma similar que corresponde a los órganos femeninos. Ambos conforman un conjunto elíptico un cuarto más largo que ancho, cubierto por una túnica muscular común y estrechamente pegados. Atrio pálido, casi incoloro, salvo un par de manchas púrpura por donde entran los cuernos atriales. En este atrio se pueden diferenciar dos porciones, una cámara dorsal o prostática formada por la unión de los dos cuernos atriales, de gruesa cubierta

glandular y capa muscular, y una bursa ventral o saco peniano, de paredes muy gruesas y cubierta epitelial interna plegada. Esta porción ventral es quizás eversible y podría formar un pene corto y cónico.

Un par de ovarios, como sacos alargados, en XIII, que se continúan en un ducto muy plegado, firme y blanco, encurvado hacia arriba y en el mesion. Los extremos llegan al primer par de testículos. Cada uno se continúa en un ducto blanco y firme, muy plegado, debajo de la faringe que se dobla finalmente hacia la línea media penetrando en los músculos ventrales, uniéndose en el gonoporo femenino debajo de la cuerda nerviosa. No existe vagina. Antes de penetrar en los músculos ventrales cada oviducto desprende un "ducto de conexión", fino, blando, de color blanco, que primero tiene dirección lateral y luego anterior, en un recorrido ligeramente tortuoso, y con un diámetro mayor en su trayecto mediano. Cada uno desemboca en el extremo póstero lateral de la bursa femenina. En tamaño y forma esta bursa es casi un duplicado inverso del atrio. Las paredes contiguas de ambos están como pegadas y achatadas, y tienen una abertura común al exterior. La bursa femenina es un saco simple, y aunque sus paredes epitelial y muscular son gruesas, el gran tamaño de su cavidad indivisa hace aparecer a sus paredes como blandas. El interior tiene un pliegue mediano dorso ventral sobre la pared cefálica y un engrosamiento en la pared ventral.

Weber indica el color de un ejemplar de Corral como gris sucio negruzco, en la faz dorsal, y gris amarillento uniforme en la ventral. Moore (1924) de acuerdo a una carta del profesor Montealegre Randolph, dice que el ejemplar acuático difiere por su color que es azul pizarra y lleva solamente una banda roja sobre el dorso. Los ejemplares que he visto, con poco tiempo en líquido formolado, son también azul pizarra o azul grisáceo, y algunos conservaban una banda marginal ocrácea.

Datos etoecológicos: siempre se ha tenido al "liguay" (tal es el nombre regional) como un animal terrestre o terrícola. Pero Philippi, al referirse a los cuatro ejemplares que tuvo para la descripción primigenia, dice que fueron obtenidos en el agua, tres en "ditches of mill races" y el cuarto en un arroyuelo. El Profesor Montealegre, que le enviara dos ejemplares a J.P. Moore, se refiere (*apud* Moore, 1924) a una forma acuática y a otra terrestre; una viviría en ríos someros, la otra preferiría las tierras altas y los bosques, encontrándose debajo de troncos. Don Luis Peña, me ha dicho en 1978, que en sus exploraciones ha encontrado dos cosas, una terrestre y otra palustre. "El palustre es amarillo en su parte inferior y mucho más plano que el terrestre". "Es un animal muy raro...".

De acuerdo con Philippi, come oligoquetos terrícolas. En un ejemplar que disecamos se encontraron hidrofilídeos acuáticos.

Distribución geográfica. CHILE: Valdivia, Corral (Weber, 1915); sin más precisión (Philippi, 1872, Moore, 1924); La Misión, Comuna de Valdivia (Museo de La Plata, 21-XII-1970, col. Osvaldo Doering, un ejemplar); Corral (Museo de La Plata, VI-1936, col. Hugo Gunkel, un ejemplar); Fundo Buenaventura, Huellelhue (Museo de La Plata, 17-VIII-1973, col. Milton Gallardo y E. Clessing, cinco ejemplares); Turbera en la Cordillera Pelada (Museo de La Plata, col. W. Hermosilla, dos ejemplares).

Superfamilia HIRUDINOIDEA Ringuelet, 1953.

Familia **Semiscolecidae** (Sriban y Autrum, 1934) emend. Ringuelet, 1972.

Género *Patagoniobdella* Ringuelet, 1972

Patagoniobdella Ringuelet, 1972, Physis 31 (82): 197.
Especie tipo: *Semiscolex variabilis* Blanchard, 1900.

21. *Patagoniobdella fraterna* Ringuelet, 1976

P. fraterna Ringuelet, 1976, Limnobios 1(3): 62-64, figs. 1-2.

Distribución geográfica. CHILE: Valdivia, Llifén (Museo de La Plata, II-1976, col. M.M. Ringuelet, 16 ejemplares). ARGENTINA: Provincias de Neuquén y Chubut.

22. *Patagoniobdella variabilis* (Blanchard, 1900)

Semiscolex variabilis Blanchard, 1900, Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 19-20, figs. XIII a-c, lám. L, figs. 1, 9, 12.
Semiscolex variabilis: Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 98-100, figs. 39 a-c.
Patagoniobdella variabilis: Ringuelet, 1972, Physis 31(82): 197.

Distribución geográfica. CHILE: Concepción, laguna en Concepción (Weber, 1915). Valdivia, Estancilla (Blanchard, 1900); Frutillar (Weber, 1915). Magallanes, Punta Arenas, Isla Picton (Blanchard, 1900). ARGENTINA: Provincias de Neuquén, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego.

Familia **Mesobdellidae** Soós, 1972

Género *Mesobdella* Blanchard, 1893

Mesobdella Blanchard, 1893, Bull. Soc. Zool. France 18: 29.

Especie tipo: *Hirudo gemmata* E. Blanchard, 1849.

23. *Mesobdella gemmata* (E. Blanchard, 1849)

Hirudo gemmata Blanchard, 1849, in Gay, Hist. fís. y polít. Chile, Zool. 3: 48, Atlas, lám. II, fig. 4, 4.
Hirudo cylindrica Blanchard, 1849, *Ibidem*: 47, lám. II, figs. 3, 3'.
Hirudo brevis Grube, 1871, Arch. Naturg. año 37: 93-95, lám. III, fig. 4, 4a.
Mesobdella brevis: Blanchard, 1893, Bull. Soc. Zool. France, 18: 26-29, fig. 1-4.
Mesobdella gemmata: Blanchard, 1900, Ergebn. Hamburger Magalh. Sammelr. 1892-1893, 3(3): 17-18, figs. X, XI, XII a-d; lám., figs. 1-2.
Mesobdella gemmata: Weber, 1915, Monogr. Hirud. Sud-Amér.: 88-93, lám. Iv, figs. 33, 34.
Mesobdella gemmata: Ringuelet, 1943, Physis 19: 363-373, figs. 1, 2.
Mesobdella gemmata: Richardson, 1971, Proc. Linnean Soc. New South Wales, 95(3): 216-217, figs. 1 A-E.

Distribución geográfica. CHILE: Chiloé, El Huito (Blanchard, 1893), Carelmapu (E. Blanchard, 1849). Valdivia, sin más precisión (Grube, 1871); Estancilla (Blanchard, 1900); Corral (Weber, 1915, Richardson, 1971); cerca del lago Puyehue (Ringuelet, 1943); Quinchilca sobre el río Calle Calle (Ringuelet, 1943); Llanquihue, Puerto Montt; Frutillar, Desagüe (Weber, 1915).

Género *Nesophilaemon* Nybelin, 1943

Nesophilaemon Nybelin, 1943, Zool. Anz., 142: 249-250.

Especie tipo: *Philaemon skottsbergi* Johansson, 1924.

Este género tiene grandes diferencias con *Mesobdella* como para dudar de su inclusión en la misma familia. Por el contrario, tiene afinidades con los Haemadipsoidea Richardson, y quizás debería quedar en esta superfamilia, en una entidad familiar propia.

24. *Nesophilaemon skottsbergi* (Johansson, 1924)

Philaemon skottsbergi Johansson, 1924, Natural History of Juan Fernández and Easter Island, 3(48): 442-459, figs. 1, 2, lám. 14, figs. 1-9.
Philaemon skottsbergi: Ringuelet, 1955, Investigaciones Zoológicas Chilenas, 2(9-10): 137-142, figs. 1-3.

Distribución geográfica. CHILE: Archipiélago de Juan Fernández, isla de Más Afuera, Inocentes Bajos e Inocentes Altos, en el interior de los bosques del helecho *Dickinsonia externa*, de 800 a 1300.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS HIRUDINEOS DE CHILE

1. La boca es un poro diminuto o pequeño que se abre en la concavidad de la cápula o ventosa anterior, o bien en su labio anterior. La faringe, alojada en una vaina perifaríngea, se puede proyectar hacia afuera por el plano bucal. El somito (= metámero o segmento) está formado por tres anillos a veces subdivididos secundariamente. Dos, cuatro a ocho ojos. Especies acuáticas libres o parásitas .... GLOSSIPHONIIFORMES 2
La boca relativamente grande ocupa el fondo o parte posterior de la cápula. Faringe fija, sin vaina. Somito completo de cinco anillos o en formas terrestres formado por tres o cuatro anillos. Cinco o seis pares de ojos que forman un arco cóncavo. Especies acuáticas o terrestres, macrófagas o hematófagas .... HIRUDINIFORMES 20

2. Cuerpo cilindroide o deprimido, con branquias, diferenciado en regiones diferentes; cápula discoidea y destacada del cuerpo. Con clitelo o región clitelar. Ectoparásitos de peces marinos.......................... PISCICOLIDAE 3
Cuerpo deprimido, cuyo contorno es como una hoja o piriforme; cápula no destacada del cuerpo y claramente ventral. No existen regiones diferenciadas ni clitelo. Ninguna especie es ectoparásita de peces .... GLOSSIPHONIIDAE 7

3. Con branquias laterales foliáceas .... *Branchelion* Sav. 4
Sin branquias laterales.. 6

4. La superficie ventral del cotilo tiene más de 1000 "cúpulas"................ 5
La Superficie ventral del cotilo tiene alrededor de 500 "cúpulas" .... *Branchellion gnesios* sp. n.

5. Cuatro bandas o anillos teñidos de negro sobre los anillos 1, 3, 6 y 8 del traqueloso-ma............................. *Branchellion callorhynchus* Szidat *spec. inquir.*
No existe esa librea.................................. *Branchellion lobata* Moore

6. Sin tubérculos .... *Platybdella chilensis*Moore
Todo el cuerpo cubierto de gruesos tubérculos .... *Stibarobdella planodiscus* (Baird)

7. Más de un par de ojos.. 8
Un único par de ojos... 10

8. Dos pares de ojos........................ *Batrachobdella gemmata* (Blanchard)
Cuatro pares de ojos................................. *Theromyzon* Philippi 9

9. Gonoporos separados por cuatro anillos....... *Theromyzon tessulatum* (Müller)
Gonoporos separados por tres anillos........ *Theromyzon propinquum* Ringuelet

10. Dorso de la región pregenital con una placa quitinoide coniforme o hemisférica 11
Dorso sin placa quitinoide 12

11. Anillos simples sin división secundaria. Placa dorsal coniforme y oscura .... *Helobdella stagnalis* (Linnaeus)
Anillos divididos por un surco transverso secundario. Placa dorsal hemisférica de color amarillo-castaño .... *Helobdella duplicata duplicata* (Moore)

12. Anillos subdivididos por un surco transversal secundario 13
Anillos no subdivididos... 14

13. Dorso con una glándula nucal en forma de hendija ovalada transversalmente. Gonoporos separados por un anillo. Sin tubérculos..................... .... *Helobdella scutifera* Blanchard
Dorso sin glándula nucal. Gonoporos separados por dos anillos. Con tubérculos .... *Haementeria depressa* (Blanchard)

14. Dorso con hileras de tubérculos 15
Dorso sin tubérculos 16
15. Tres a cinco hileras de tubérculos: una mediana, dos intermedias, y a veces dos supramarginales. No hay papilas paramedianas .... *Helobdella triserialis triserialis* (Blanchard)
Siete hileras de tubérculos: una mediana, dos paramedianas, dos intermedias y dos supramarginales........................... *Helobdella luteopunctata* Weber
16. Boca en la concavidad de la cápula 17
Boca en la base del labio anterior de la cápula 19
17. Buche o intestino medio con varios pares de ciegos laterales, el último desciende hacia atrás. Menos de siete pares de testículos........................... 18
Buche o intestino medio (= estómago) sin ciegos laterales. Siete pares de testículos .... *Gloiobdella michaelseni* (Blanchard)
18. Color claro, crema o ligeramente amarillento. Glándulas salivales difusas. Faringe normal hasta el somito XII .... *Helobdella chilensis* Blanchard
Color gris oscuro. Glándulas salivales compactas. Faringe muy larga, hasta XIII/XIV.................................. *Adaetobdella cryptica* Ringuelet
19. Siete pares de ciegos en el buche............... *Batrachobdella dubia* Ringuelet
Un solo par de ciegos (Postciegos en XIX) en el buche .... *Helobdella similis* Ringuelet
20. Somito completo formado por tres o cuatro anillos. El dorso de los anillos, por lo menos los de la región cefálica, dividido en áreas poligonales (tegumento teselado). El cotilo tiene cordones radiados del lado ventral. Sanguijuelas terrestres .... MESOBDELLIDAE 21
Somito completo formado por cinco anillos (los nefroporos se repiten ventralmente cada cinco anillos). Cara ventral del cotilo, lisa. Tegumento sin teselas. Sanguijuelas acuáticas o terrestres 22
21. Somito completo 3-anillado. Nefroporo 2 a 16 ventrales, los del par 17 en un solo orificio en el origen del cotilo, en la línea media ventral. Cuarto y quinto par de ojos separados por un anillo. Chile continental meridional .... *Mesobdella gemmata* (Blanchard)
Somito completo 4-anillado. Nefroporo 2-16 marginales, el par 17 en pequeñas aurículas marginales. Cuarto y quinto par de ojos separados por dos anillos .. .. *Nesophilaemon skottsbergi* (Johansson)
22. Cinco pares de ojos conspicuos. Gonoporos separados por menos de cinco anillos, desde 1/2+1+1/2 hasta 1/2+3+1/2 anillos .... SEMISCOLECIDAE .... *Patagoniobdella* Ringuelet 23
Seis pares de ojos poco o nada visibles. Gonoporos separados por cinco anillos. "Liguay", sanguijuela gigante, acuática o anfibia, o terrestre.................. AMERICOBDELLIDAE.................. *Americobdella valdiviana* (Philippi)
23. Gonoporos separados por 1/2+3+1/2 o por 1/2+2+1/2 anillos .... *Patagoniobdella variabilis* (Blanchard)
Gonoporos separados por 1/2+1+1/2 o por 1/2+2 anillos.................. .... *Patagoniobdella fraterna* Ringuelet

BIBLIOGRAFIA*

Baird, W. 1869. Description of new suctorial Annelids in the collections of the British Museum. Proc. Zool. Soc. London (1869): 310-318.

Blanchard, E. 1849. Annélides in C. Gay: Historia Física y Política de Chile, III Zoología. París.

Blanchard, R. 1892. Présence de la *Glossiphonia tessellata* au Chili. Description complémentaire de cette Hirudinée. Actes de la Societé Scientifique du Chili, 2: 177-187.

Blanchard, R. 1893a. Sur une sangsue terrestre du Chili. C.R. Acad. Sci. Paris, 116: 446-447.

Blanchard, R. 1893b. Courtes notices sur les Hirudinées VIII. Sur *Hirudo brevis* Grube, 1871. Bull. Soc. Zool. France, 18: 26-29, figs. 1-4.

Blanchard, R. 1893c. Sur les *Hirudo cylindrica* et *H. gemmata* Blanch. 1849. Bull. Soc. Zool. France, 18: 108-11.

Blanchard, R. 1893d. Viaggio del dott. A. Borelli nella República Argentina en el Paraguay. Bull. Mus. Torino, 11(263): 1-24.

Blanchard, R. 1900. Hirudineen, in Ergebnisse der Hamburger Magalhaensische Sammelreise 1892-1893. Hamburg., 3(3): 1-20.

Blanchard, R. 1917. Monographie des Hémadipsines (Sangsues terrestres). Bull. Soc. Pathol. Exot., 10: 640-763.

Caballero, E. 1956. Hirudíneos de México. XX. Taxa y nomenclatura de la clase Hirudíneos hasta géneros. An. Inst. Biol. México, 27(1): 179-202.

Cordero, E. 1941. Revisión de las especies de Hirudíneos de la República Argentina descriptos por Weyenbergh en 1879 y 1883. Bol. Acad. Nat. Cienc. Córdoba, 35: 185-214.

Gay, C. 1836. Extracto de una carta de Claudio Gay a de Blainville, de fecha 5 de julio de 1835, sobre las costumbres de las sanguijuelas de Chile. Comp. Rend. Acad. Sci., Seance 28 de mayo de 1836, 2: 322. París.

Gay, C. 1849. Historia Física y Política de Chile. Zoología 3. París.

Grube, E. 1871. Beschreibungen einiger Egel-Arten. Archiv. für Naturgeschichte, 37(1): 87-117.

Johansson, L. 1924. Ein neuer Land Blutegel aus Juan Fernández-Inseln. The Natural History of Juan Fernández and Easter Island, 3(48): 239-260. Uppsala.

Llewellyn, L.C. 1966. Pontobdellinae (Piscicolidae: Hirudinea) in the British Museum (Natural History) with a review of the subfamily. Bull. Brit. Mus. (N.H.), Zool., 14(7): 391-439.

Moore, J.P. 1910. *Platybdella chilensis* n. sp. Revista Chilena de Historia Natural, 14: 29-30.

Moore, J.P. 1924. The anatomy and systematic position of the Chilean terrestrial leech, *Cardea valdiviana* (Philippi). Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 76: 29-48.

Moore, J.P. 1925. New Piscicolidae (leeches) from the Pacific and their anatomy. Occas. pap. Bishop Mus., Honolulu, 21:17-44.

Moore, J.P. 1931. A remarkable South-American leech. Arch. Biol. Montevideo, supl. 5: 1220-1225.

Nybelin, O. 1943. *Nesophilaemon*, n. g. für *Philaemon skottsbergi* Johansson aus den Juan Fernández Inseln. Zool. Anz., 142: 249-250.

Philippi, R. 1867. Kurze Notiz über zwei chilenische Blutegel. Arch. Naturg., 38(1): 76-78.

Philippi, R. 1872. *Macrobdella* ein neues Geschlecht der Hirudineen. Zeitschr. f. Gesamt. Naturwiss., N.F. 6: 439-442.

Pinto, C. 1923. Ensaio monographico dos Hyrudineos. Rev. Mus. Paulista, 13: 853-1118, São Paulo.

Porter, C. 1912. Notas sobre la Helmintología chilena. Actas de la Soc. Scient. du Chili, 1911: 1-14.

Richardson, L.R. 1971. The relationship of the terrestrial jawed sanguivorous leech G. *Mesobdella* to the Neotropical Hirudiniform leeches (Hirudinoidea). Proc. Linn. Soc. of New South Wales, 95(3): 215-220.

Ringuelet, R.A. 1943. Nota sobre dos Hirudíneos del sur de Chile *Mesobdella gemmata* (E. Bl.) y *Helobdella similis* Ring. Physis 19(53): 362-378.

Ringuelet, R.A. 1944. Revisión de los Hirudíneos argentinos de los géneros *Helobdella* R. Bl., *Batracobdella* Vig. *Cylicobdella* Gr. y *Semiscolex* Kinb. Rev. Museo La Plata (N.S.), Zool., H. 5-94.

Ringuelet, R.A. 1947. Notas sobre Hirudíneos neotropicales III. *Theromyzon propinquus* nov. sp., de la Argentina. Nat. Mus. La Plata, 12 Zool. (103): 217-222.

Ringuelet, R.A. 1953. Notas sobre Hirudíneos neotropicales VII. Un nuevo Haemodípsido del género *Mesobdella* Blanchard. Nat. Mus. La Plata, 16 Zool. (139): 187-193.

Ringuelet, R.A. 1955. Sobre la sanguijuela de Juan Fernández (*Philaemon skottsbergi* Joh. Hirudinea). Inv. Zool. Chilenas, 2: 9-10.

Ringuelet, R.A. 1958. Hirudíneos del Lago Argentino (Santa Cruz, Argentina) coleccionados por el Dr. A. Willink. Acta. Zool. Lilloana 15: 121-141.

Ringuelet, R.A. 1968. Llave o clave para el reconocimiento de las sanguijuelas conocidas de la República Argentina (Hirudinea) y apuntamiento sobre la Hirudofauna Neotrópica y transicional mexicana. Physis 27(75): 367-390.

Ringuelet, R.A. 1972a. Hirudíneos neotrópicos de Colombia, Cuba y Chile con la descripción de una nueva especie de *Oligobdella* (Glossiphoniidae). Physis 31(83): 345-352.

Ringuelet, R.A. 1972b. Algunos Hirudíneos del Museo de Historia Natural de París. Physis 31(82): 99-103.

Ringuelet, R.A. 1972c. Sobre la identidad de *Blennobdella depressa* E. Blanchard, 1849 y la existencia de *Haementeria officinalis* de Filippi, 1849 en Estados Unidos (Hirudinea Glossiphoniiformes). Physis 31(82): 97-98.

*El autor dio a la bibliografía el título de "Bibliografía relativa a los Hirudíneos de Chile". En ella, sin embargo, no aparecen todas las citas del texto, lo cual no es susceptible de subsanar por tratarse de obras muy antiguas que no están a nuestro alcance.

Ringuelet, R.A. 1972d. Nuevos taxia de Hirudíneos neotrópicos con la redefinición de Semiscolecidae y la descripción de Cyclobdellidae fam. nov. y Mesobdellidae fam. nov. Physis, 31(82): 193-201.

Ringuelet, R.A. 1976. Clave para las familias y géneros de sanguijuelas (Hirudinea) de aguas dulces y terrestres de Mesoamérica y Sudamérica. Limnobios 1(1): 9-19.

Ringuelet, R.A. 1976. Dos Hirudíneos nuevos del género *Patagoniobdella* (Hirudinoidea Semiscolecidae) de los lagos andino-patagónicos de la República Argentina. Limnobios 1(3): 61-66.

Ringuelet, R.A. 1978a. Nuevos géneros y especies de Glossiphoniidae sudamericanos basados en caracteres ecto y endosomáticos (Hirudinea Glossiphoniiformes). Limnobios 1(7): 289-296.

Ringuelet, R.A. 1978b. Biogeografía de los Hirudíneos de América del Sur y de Mesoamérica. Obra Centenario Museo de La Plata, 6: 1-27.

Szidat, L. 1972. Uber zwei Arten der Hirudineen. Gattung *Branchellion* Savigny, 1820, von der Haut des Elephanten-Fisches *Callorhynchus callorhynchus* der chilenischen Pazifik-Küste. Studies on the Neotropical Fauna, 7: 187-193.

Weber, M. 1915. Monographie des Hirudinées Sud-Américaines. Neûchatel.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 181-205, 1985.

EL GENERO *MYCETOPHILA* MEIGEN, 1803, EN LA PATAGONIA (DIPTERA, MYCETOPHILIDAE) Parte IX DESCRIPCION DE VEINTE ESPECIES NUEVAS

Genus *Mycetophila* Meigen, 1803, in Patagonia (Diptera, Mycetophilidae) Part IX Description of twenty new species

JOSE PEDRO DURET*

RESUMEN

Se ha continuado el estudio de las especies del grupo *M. clavigera-M. conifera*, ambas Freeman, 1951, iniciado en la Parte VIII. Se agregan datos sobre algunas especies conocidas. Son descritas veinte especies nuevas, con las variedades y formas encontradas. Se incluye una clave provisoria, basada en la genitalia macho, para las actuales cuarenta y una especies del grupo. Los nuevos taxones son: *M. pseudoaraucana, M. yamanasi, M. variable, M. indigena, M. indiana, M. puelchesi, M. pinarensis, M. mapuchesi, M. biformata, M. neomapuchesi, M. macrocephala, M. scourfieldi, M. pucara, M. argentinensis, M. temucoensis, M. neoclavigera, M. magallanensis, M. ibarragrassoi, M. clydeae, M. neoparapicalis.*

ABSTRACT

The study of species belonging to group *M. clavigera-M. conifera*, started in Part VIII, has been continued. Data on some known species have been added. Twenty new species are hereby described, with the varieties and forms that have been found. A provisional key based on male genitalia of the forty-one actual species of the group, is also included. New taxons are: *M. pseudoaraucana, M. yamanasi, M. variable, M. indigena, M. indiana, M. puelchesi, M. pinarensis, M. mapuchesi, M. biformata, M. neomapuchesi, M. macrocephala, M. scourfieldi, M. pucara, M. argentinensis, M. temucoensis, M. neoclavigera, M. magallanensis, M. ibarragrassoi, M. clydeae, M. neoparapicalis.*

Keywords: Diptera. Mycetophilidae. *Mycetophila.* Taxonomy. Patagonia.

INTRODUCCION

En la Parte VIII (en prensa) se inició el estudio de las especies próximas a *M. clavigera-M. conifera*, el que se continúa ahora. Las nuevas especies se han incluido provisoriamente en el dilema 48 de la clave de Freeman (1951: 101). Se exceptúa *M. parapicalis* Fr. 1954 (n.n. *M. apicalis* Freeman, 1951), dilema 45, que tratamos al final. Los caracteres generales del grupo fueron enumerados en la parte anterior. Son especies muy semejantes, de coloración variable, siendo indispensable para identifi-

*Adscrito al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Particular: Billinghurst 2559 -1425- Buenos Aires, Argentina.

carlas el examen de la genitalia disecada. Sólo se ha trabajado con machos. Las especies citadas tienen tres setas en la propleura y en la pteropleura. La longitud de la horquilla posterior del ala se compara con la de *M. conifera* Fr., 1951 (fig. 344). Los nuevos taxones se presentan ordenados según su colocación en la clave del grupo, que se agrega al final.

MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO

Son los señalados en la Parte VIII, así como el origen de los ejemplares estudiados.

ACLARACIONES

Los machos de Chile, cuyo colector no se menciona, fueron obtenidos por el Sr. Luis E. Peña; los de Monte Alto por la Lic. Prof. Dolly Lanfranco y los de Pucará, Argentina, por el Ing. Agr. Sergio Schajovskoy, a quienes reiteramos nuestro agradecimiento por su ayuda. Todos los machos que acompañan a los holótipos de las especies nuevas son parátipos. Los dibujos fueron realizados por el autor a una misma escala y los ejemplares se conservan en su colección particular. Las genitalias de las especies nuevas no se describen, remitiendo al lector a las figuras correspondientes. Tampoco se discuten las relaciones de cada taxón, por quedar ésto aclarado en la clave. Los nombres de algunas especies nuevas recuerdan tribus indígenas de la Patagonia: araucana, mapuche, puelche y yámana.

I. ESPECIES CONOCIDAS

Mycetophila conifera Freeman, 1951.
Duret, VIII (en prensa), figuras 1-3.

A las descripciones anteriores agregamos: mesonoto con centro marrón, más o menos oscuro y uniforme o con bandas oscuras nítidas; las manchas amarillentas ántero-laterales son de tamaño variable; generalmente una capa, no densa, de polen ceniciento cubre los lados, desde el borde anterior hasta el escutelo, extendiéndose a las pleuras. Describimos ahora una variación frecuente, la que por sus caracteres podría ser un taxón vecino.

Variación a) MACHO semejante a *M. conifera*. Se diferencia por la genitalia.
Genitalia (Fig. 1). Dististilo dorsal con una apófisis triangular en el ápice del borde externo; lóbulo piloso interno grande. Dististilo ventral con tres bastones iguales.

Material estudiado: 15 ♂. Macho tipo N° 13467 de CHILE, Malleco, cordillera Las Raíces, 1600 m, II-1979 y II-1980, 5 ♂; Lonquimay, Las Raíces, 1600 m, II-1980, 3 ♂; Nahuelbuta, I-1979 y I-1982, 2 ♂. Osorno, Pucatrihue, 1700 m, II-1980, 1 ♂; Puyehue, II-1979, 1 ♂ y Puyehue, Aguas Calientes, XII-1981, 1 ♂. Ñuble, cordillera Chillán, Las Trancas. II-1980, 1 ♂. Magallanes, Ultima Esperanza, Seno Otway, río Caleta, II-1961, 1 ♂ (Cekalovic col.).

Observación: El N° 13088 de Las Raíces presenta una genitalia mixta, de un lado la forma típica de *conifera* y en el opuesto el de la *variedad a)*.

Mycetophila clavigera Freeman, 1951
(Figs. 2-4)
Duret, VIII: figs. 4-7.

Es una especie particularmente variable. Se describen algunos de los tipos hallados, que repartimos en dos secciones.

SECCIÓN I. Dististilo ventral con la prolongación basal interna apenas insinuada.

Es *M. clavigera* s. str. (VIII: figs. 4-6). Dististilo ventral con bastones subapicales cortos (VIII: fig. 5) o poco más largos (fig. 2). Material estudiado: muchos machos de ARGENTINA y CHILE. (Ver Duret, VIII).

SECCIÓN II. Dististilo ventral con la prolongación basal más desarrollada.
Forma a). Genitalia con el edeago engrosado en la parte distal, (VIII: fig. 7). Color general del adulto oscuro. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 2 post. y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 2 post.

Material estudiado: 13 ♂. ARGENTINA, Neuquén, Parque Nacional Lanín, Pucará, 5 ♂. CHILE, Malleco, Las Raíces, 3 ♂ y Nahuelbuta, 3 ♂. Magallanes, Monte Alto, 2 ♂. Macho tipo N° 14973, de Pucará.

Forma b). Dististilo ventral (fig. 3) de ápice grueso; prolongación basal interna con una clava larga y dos bastones poco más cortos. *Material estudiado*: 26 ♂. CHILE, Malleco, cordillera Las Raíces, 3 ♂ y Nahuelbuta, 1 ♂. Cautín, W. de Temuco, La Selva, 1 ♂. Magallanes, Monte Alto, 21 ♂. Macho tipo N° 13156, de Monte Alto.

Forma c). Genitalia pequeña y clara. Dististilo dorsal con ápice inferior interno largo y delgado. Dististilo ventral chico, cónico (fig. 4). *Material estudiado*: 5 ♂. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, 1 ♂. CHILE, Malleco, cordillera Las Raíces, 2 ♂ y Nahuelbuta, 1 ♂. Magallanes, Monte Alto, 1 ♂. Macho tipo N° 11156 de Pucará. Los machos de Malleco tienen balancines amarillos.

Mycetophila araucana Lane, 1962
(figs. 5-11)

Lane describió esta especie en base a un solo macho capturado en la provincia de Ñuble, Chile, y la colocó en el subgénero *Oromyceta* por los caracteres de su horquilla posterior: "*Upper vein free at base the lower one ending quite before wing margin, the branches short and half the length of stem*" y en sus comentarios citaba a *M. cornuta* Freeman, 1951, como los dos únicos *Oromyceta* hallados en la región patagónica. Freeman cuando con diez ejemplares describió a *M. cornuta* no señaló anomalías en las nervaduras, pero en la fotografía del ala (Fr., 1951, fig. 326) se ve la vena inferior terminando poco antes del borde alar.

Nosotros examinamos las alas de numerosos ejemplares de *M. cornuta*, determinados por genitalia macho y comprobamos que todos tenían sus venas normales. Además, hemos revisado las alas de miles de *Mycetophila* patagónicos y nunca encontramos un ejemplar de *Oromyceta*. A su vez, la genitalia de *M. araucana* es muy diferente a las de otras *Oromyceta* neotropicales descritas por Lane. En cambio, su genitalia (Lane, 1962, fig. 7) es similar a las del grupo *clavigera-conifera*.

Tenemos una serie de ejemplares que por su genitalia se aproximan mucho a *M. araucana*, aunque presentan elementos ausentes en el dibujo de Lane: dististilo dorsal (fig. 5) con una espina o seta gruesa (dos, a veces), colocada cerca del ápice del borde externo; dististilo ventral (fig. 6) con un denso grupo de setas en el ápice. Además, se observan variaciones que hacen suponer la existencia de dos formas, a) la *típica* de Lane (tres bastones largos y un lóbulo piloso distal grande) con los agregados que hemos señalado (figs. 5-7); b) una *atípica* (dos bastones largos y uno menor) (figs. 8-11). Pero, debemos aclarar que junto a machos típicos de ambas formas se encuentran genitalias con elementos intermedios.

Resumiendo: *M. araucana* tal como fue dibujada por Lane no la hallamos aún, a pesar de tener material del área típica; en cambio examinamos ejemplares que, con las adiciones señaladas, podrían pertenecer a esta especie. En la duda y hasta que se estudie el holotipo de Lane, preferimos no innovar y atribuir a esta especie nuestros ejemplares. Referente a *Oromyceta* pensamos que tratándose de un subgénero de áreas más cálidas no se extendería hasta la Patagonia.

A la descripción de Lane agregamos: MACHO. Longitud del ala 2.1.-2.7. mm. Mesonoto generalmente oscuro, pero puede aclararse hasta ser casi amarillento. Ala manchada, mancha central nítida, distal atenuada; horquilla posterior nítidamente distal a la anterior, a veces es aún más corta, casi la mitad de su tallo. Balancines amarillo pálido a marrón claro. En general, los ejemplares del norte patagónico son más claros, con patas amarillentas y los de la región magallánica tienen mesonoto oscuro y patas con tinte castaño. *Material estudiado*: a) forma *típica* (tres bastones largos), 7 ♂. CHILE, Ñuble, cordillera Chillán, 1100 m, II-1980, 1 ♂; Las Trancas, II-1980, 1 ♂; Shangri-lá, 1400 m, III-1971, 1 ♂ y I-1980, 2 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, 1700 m, II-1979, 1 ♂. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, II-1972, 1 ♂. Macho tipo N° 14801, de Shangri-lá). b) forma *atípica* (dos bastones largos y uno corto), 16 ♂. CHILE, Malleco, cordillera Las Raíces, 1600 m, II-1979 y II-1980, 7 ♂. Ñuble, cordillera Chillán, 1100 m, II-1980. Lonquimay, Las Raíces, II-1980, 2 ♂. Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, X-XI-1975, 3 ♂. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, X-

1971, III-1972 y VII-1973, 3 ♂. Macho tipo N° 15852, de Pucará.

II. ESPECIES NUEVAS

Mycetophila pseudoaraucana sp. n.
(figs. 12-15)

A un primer examen esta especie podría desdoblarse en dos taxones diferentes, pero por sus variaciones individuales preferimos describir una sola especie con dos formas, *clara* y *oscura*. Un macho de la forma *clara* es el holótipo de la especie.

I. Forma *clara* (figs. 12-13).
MACHO. Longitud del ala 2.1.-2.5. mm. Color general castaño, patas claras y alas poco manchadas.
Cabeza: Clípeo oscuro; palpos y partes bucales poco más claros. Occipucio opaco, marrón negro, setas cortas oscuras. Antenas oscuras, segmentos basales más claros, a veces amarillentos. *Tórax*: Mesonoto marrón uniforme o con tres bandas poco nítidas, ángulos ántero-laterales y extremo superior del pronoto más claros, con tinte amarillento; setas cortas oscuras. Escutelo castaño con borde claro. Pleuras marrón oscuro, aclarándose en la parte inferior. *Patas* amarillentas; coxas II-III amarillo claro. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 4(3) post. y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 2 post. cortas. *Alas* con débil tinte castaño; mancha central pequeña, poco nítida; distal atenuada, a veces ausente; horquilla posterior poco distal, como *M. conifera*. Balancines claros.
Genitalia (figs. 12-13). Pequeña, clara, poco pilosa. Edeago en general semejante a *M. neoconifera* Duret (VIII: fig. 15), pero algo más delgado.
Material estudiado: 23 ♂. Holótipo N° 14627 y 2 paratipos de CHILE, Malleco, cordillera Nahuelbuta, 1300 m, XI-1981 y I-1982. Otros parátipos: Cautín, W. de Temuco, La Selva, 700 m, 7 ♂ y Chacamo, 600 m, 1 ♂, todos XII-1980. Osorno, N.W. volcán Osorno, I-1980, 1 ♂. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, XI-1971 a III-1973, 11 ♂.

II. Forma *oscura* (figs. 14-15).
MACHO. Longitud del ala 2.1.-2.9. mm. Semejante a la anterior, pero más oscura. Occipucio con una capa leve de polen ceniciento y setas cortas doradas. Mesonoto oscuro uniforme o con bandas insinuadas; mancha clara ántero-lateral pequeña o ausente; polen escaso lateralmente. Patas con tinte castaño. T. III. con 5 setas ant., 5 dors. y 3-4 post. Balancines amarillentos con tinte castaño.
Genitalia (figs. 14-15). Más grande y más pilosa. Edeago semejante a *M. paraconifera* Duret (VIII: fig. 18) pero más delgado.
Material estudiado: 31 ♂. Macho tipo N° 11992 de CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, XI-XII-1975, 23 ♂; Mina Chinita, VIII-1963, 1 ♂; seno Otway, río El Ganso, V-1961, 1 ♂ (determinado como *Fungivora subrecta* Freeman, 1954, por A. Stone), y río Santa María, I-1976, 1 ♂, todos Cekalovic col.; isla Navarino, Puerto Toro, IV-1972, 1 ♂. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, X-1971 y IX-1972, 2 ♂. Santa Cruz, lago Argentino, II-1953, 2 ♂ (Willink. col.).
Observación: se encuentran ejemplares con caracteres intermedios.

Mycetophila yamanasi sp. n.
(figs. 16-18).

MACHO. Longitud del ala 2.5. mm.
Semejante a *M. clavigera*. Color general marrón oscuro; patas oscurecidas; Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 4 post. y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 2 post. Alas con débil tinte castaño uniforme, poco mayor en la celda costal; mancha central pequeña, débil; distal atenuada; horquilla posterior nítidamente distal a la anterior; balancines oscurecidos.
Genitalia (figs. 16-18). Dististilo dorsal como *M. clavigera*.
Material estudiado: el macho holótipo N° 11470 de CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, XI-1975.

Mycetophila variable sp. n.
(figs. 19-28).

La especie se identifica por su dististilo ventral con dos elementos, clavas o bastones. Coloración general variable.

MACHO. Longitud del ala 2.3.-2.8 mm.
Se describe el holótipo N° 12815, ejemplar moderadamente claro.

Cabeza oscura; antenas marrones. *Tórax:* mesonoto marrón claro uniforme; bordes anterior y laterales más claros; pleuras marrones. *Patas* amarillo claro; coxa III algo oscurecida en la base; fémures con tinte castaño en los bordes dorsal y ventral; F. III oscurecido en el ápice. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 4 post. (mayor la distal) y una ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 3 post. cortas. *Alas* con manchas castaño claro; la central bien visible; la distal más clara, atenuándose hacia la parte posterior; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines con cabezuela castaño claro. Abdomen marrón oscuro, setas claras.

Genitalia (figs. 19-22), castaño claro.

Observaciones. Esta especie presenta variaciones en su coloración y en la genitalia. El color del tórax y patas va del castaño amarillento hasta el marrón casi negro, predominando éste último en los machos magallánicos. Algunos ejemplares de Pucará tienen el tórax, patas y balancines amarillentos. Las alas son bien manchadas o claras, con la mancha central muy atenuada. Los balancines pueden ser claros, aún en ejemplares oscuros. El edeago a veces tiene la cabezuela alargada como *M. araucana* (fig. 7).
Dentro de la especie pueden distinguirse tres formas de genitalia:

forma *clara* (típica) (figs. 19-22). Generalmente son ejemplares claros del norte patagónico. Dististilo ventral cónico, poco piloso.
forma *oscura* (figs. 23-25). Machos oscuros, predominando en el sur. Dististilo ventral ancho, grueso, bien piloso.
forma *intermedia* (figs. 26-28). Edeago tipo *M. neoconifera* (VIII: fig. 15).

Material estudiado: 42 ♂. Forma *clara:* 18 ♂. Holotipo N° 12815 y 10 ♂ de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, III-1971 a VIII-1973. CHILE, Malleco, cordillera Las Raíces, 1600 m, II-1980, 2 ♂. Llanquihue, N. de Correntoso, El Chingue, I-1980, 1 ♂. Magallanes, Monte Alto, X-XI-1975, 3 ♂; río Santa María, I-1976, 1 ♂ (Cekalović col.). Forma *oscura:* 13 ♂. Tipo N° 13242 y 8 ♂ de CHILE, Magallanes, Monte Alto, X-XI-1975. Llanquihue, N. de Correntoso, El Chingue, I-1980, 1 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, 1000 m, II-1980, 2 ♂. ARGENTINA, Tierra del Fuego, lago Lapataia, I-1977, 1 ♂ (Stange col.). Forma *intermedia:* 11 ♂. Tipo N° 7794 y 4 ♂ de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, XI-1971 a III-1973. CHILE, Osorno, N.W. volcán Osorno, La Picada, I-1980, 2 ♂; Cordillera Nahuelbuta, 1300 m, I-1982, 1 ♂. Ñuble, cordillera Chillán, II-1980, 1 ♂. Malleco, cordillera Las Raíces, 1700 m, II-1979, 1 ♂. Magallanes, Monte Alto, XI-1975, 1 ♂.

Mycetophila indigena sp. n.
(fig. 29).

MACHO. Longitud del ala 2.2. mm. Color general muy oscuro, patas amarillentas con tinte castaño, alas claras. Cabeza marrón negro. Mesonoto con tres bandas centrales marrón oscuro poco nítidas, bordes anterior y laterales poco más claros, setas cortas con reflejos dorados. Coxas con un débil tinte castaño difuso; fémures oscurecidos en los bordes. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 3 post. iguales y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 1 post. Alas claras, con débil tinte castaño uniforme; mancha central apenas visible, distal ausente; horquilla posterior bastante distal a la anterior, como *M. multiplex* (Fr., 1951, fig. 327). Balancines oscuros. Abdomen oscuro, con setas doradas.
Genitalia (fig. 29). Castaño claro. Edeago tipo *M. clavigera*, delgado.
Material estudiado: el macho holótipo N° 13247 de CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, XI-1975.

Mycetophila indiana sp. n.
(fig. 30).

Muy próxima a la anterior; semejantes adulto y genitalia.

MACHO. Longitud del ala 2.2. mm. Color general marrón, patas amarillentas, alas poco manchadas. Mesonoto marrón oscuro uniforme, bordes anterior y laterales poco más claros, pilosidad corta dorada; resto del tórax marrón con una tenue capa de polen ceniciento. Patas amarillo pálido; fémures II-III algo oscurecidos en los bordes dorsal, ventral y extremo apical. Tibia III con 5 setas ant., 4 dors.

(basal corta) y 2 posterior. Alas claras, con suave tinte castaño; mancha central pequeña, nítida, la distal insinuada; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines oscuros.

Genitalia: (fig. 30). Edeago tipo *clavigera*.

Material estudiado: el macho holótipo N° 8377 de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, I-1972.

Mycetophila puelchesi sp. n.
(figs. 31-33).

MACHO. Longitud del ala 2.1.-2.4. mm. Color general oscuro; patas amarillentas con tinte castaño; ala clara, apenas manchada. Mesonoto marrón a marrón negro uniforme; ángulos ántero-laterales poco más claros; setas cortas oscuras con reflejos bronceados. Postnoto y pleuras marrones. Patas de color uniforme, sin manchas, excepto ápice de los fémures algo oscurecidos. Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 3-4 post. cortas. Ala clara, con débil tinte castaño; mancha central pequeña, poco visible, la distal atenuada, prácticamente ausente; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines marrón claro u oscuros. Abdomen con tegumento y setas oscuros.

Genitalia (figs. 31-33). Pequeña y clara.

Material estudiado: 6 ♂. Holotipo N° 8544 y 2 ♂ de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, III-1972 a III-1973; lago Nahuel Huapi, isla Victoria, III-1972, 1 ♂ (Naumann col.). CHILE, Osorno, Port. Puyehue, 1200 m, I-1969, 1 ♂. Magallanes, Monte Alto, XII-1975, 1 ♂.

Mycetophila pinarensis sp. n.
(figs. 34-36).

Color general claro, patas amarillas, alas poco manchadas.

MACHO. Longitud del ala 2.8 mm.

Cabeza: clípeo castaño, palpos más claros; occipucio marrón oscuro, setas con reflejos dorados. Antenas oscuras, base más clara. *Tórax*: propleura y protórax castaño amarillentos. Mesonoto con tres bandas centrales marrón claro; todo el resto es más claro, con tinte amarillento. Escutelo marrón en la base y borde más claro. Postnoto marrón claro. Pleuras marrones. *Patas* amarillas; coxas más claras; fémures II-III apenas oscurecidos en el ápice. Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III. con 4 ant., 5 dors. (basal corta) y 2 post. *Alas* claras, con suave tinte castaño; mancha central pequeña, distal muy atenuada; horquilla posterior poco distal. Balancines claros. *Abdomen*: tergitos marrón oscuro, esternitos más claros.

Genitalia (figs. 34-36), castaño muy claro.

Material estudiado: el macho holotipo N° 10641 de CHILE, Concepción, Pinares, XII-1964.

Mycetophila mapuchesi sp. n.
(figs. 37-39).

Color general marrón; patas amarillentas; alas poco manchadas.

MACHO. Longitud del ala 2.6. mm.

Cabeza oscura. Antenas marrón oscuro. Tórax marrón; mesonoto marrón uniforme, bordes poco más claros; setas cortas con reflejos dorados. Escutelo con borde más claro. Patas amarillentas con débil tinte castaño, más intenso en el borde dorsal de los fémures y ápices de F. III. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 3 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5-6 ant., 4 dors. y 2 post. cortas. Alas con suave tinte castaño claro; mancha central pequeña, poco nítida; distal atenuada; horquilla post. poco más distal que *M. conifera*. Balancines con cabezuela marrón. Abdomen marrón uniforme, con setas claras.

Genitalia (figs. 37-39). Edeago grueso, castaño.

Material estudiado: el macho holotipo N° 15347, de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, IV-1973.

Mycetophila biformata sp. n.
(figs. 40-44).

Esta especie presenta dos coloraciones, una *oscura* y otra más *clara* o amarillenta, siendo los demás caracteres semejantes, excepto el edeago aislado, que muestra dos aspectos diferentes. En los machos oscuros (fig. 39) es del tipo *M. conifera* y en los claros (fig. 41) es más ancho, abierto, con la cabezuela alargada y

adelgazada. No sabemos si esta forma desusual en el grupo *clavigera-conifera* es la real o el resultado de un estiramiento durante la disección. Provisoriamente colocamos los ejemplares claros junto a los que consideramos normales. La descripción de la especie está basada en un espécimen *oscuro*.
MACHO. Longitud del ala 2.2-3.2 mm. (Figs. 40-42).

Cabeza: clípeo marrón, polinoso; palpos castaño claro; occipucio negro, polinoso, con setas doradas. Antena con los segmentos basales marrón claro o amarillento, el resto oscureciéndose. *Tórax*: mesonoto marrón amarillento uniforme o con bandas insinuadas; setas cortas doradas. Propleura y pronoto castaño claro. Escutelo marrón con borde claro. Postnoto marrón amarillento. Pleuras marrón, más claras en la parte inferior. *Patas* amarillas con débil tinte castaño; fémures II-III apenas oscurecidos en los ápices. Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal), 1 ventral y 1 póstero-ventral, un poco menor, distal y colocada casi en la misma línea; T. III con 5(6) ant., 5 dors. y 4 post. cortas. *Alas* poco manchadas, la central pequeña, nítida, la distal castaño claro, uniforme, sin límites definidos; celda costal con un ligero tinte castaño; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines con cabezuela oscura. *Abdomen* oscuro, pelos cortos oscuros con reflejos bronceados.
Genitalia (figs. 40-42). castaño claro.

Forma *clara*. El macho Nº 13821, con ala de 3 mm, es mucho más claro, tiene palpos amarillentos, occipucio marrón; mesonoto amarillo con tinte castaño y resto del tórax castaño claro amarillento, con una delgada capa de polen ceniciento; coxas y fémures amarillo claro, éstos con débil tinte castaño en los bordes y ápice; alas con manchas más atenuadas; balancines amarillo pálido; abdomen marrón, con pelos dorados.

Genitalia (figs. 43-44).
El macho Nº 13951 es más pequeño, ala de 2.2. mm, con mesonoto castaño claro y balancines amarillentos.
Material estudiado: 7 ♂. Forma *oscura* (típica): 5 ♂. Holotipo Nº 12682 y 2 paratipos de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, VI-1972 a VII-1973. CHILE, Concepción, Pinares, XII-1964, 1 ♂ (Cekalović col). Osorno, Pucatrihue, Costa, III-1968, 1 ♂. Forma *clara*: 2 ♂, ejemplar tipo Nº 13821 y Nº 13951, ambos de CHILE, Ñuble, cordillera Chillán, 1100 m, II-1980.

Mycetophila neomapuchesi sp. n.
(figs. 45-49).

Especie muy próxima a *mapuchesi* sp. n.
MACHO. Longitud del ala 2.1-3 mm. Cabeza oscura. Mesonoto marrón, sin bandas o apenas insinuadas, bordes anterior y laterales poco más claros; pelos cortos oscuros. Escutelo con base oscura y borde más claro, algo polinoso. Postnoto y pleuras marrón, polen escaso; hipopleura más clara. Patas amarillo claro, sin manchas; coxa I con setas castañas; Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 2-3 post. cortas. Ala totalmente clara o con pequeña mancha central; su parte anterior con un débil tinte castaño amarillento; horquilla posterior igual a *M. conifera* o poco más distal. Balancines claros. Abdomen oscuro, setas doradas.
Genitalia (figs. 45-49).
Material estudiado: 12 ♂. Holotipo Nº 11231 y 2 machos de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, X-1971 y IV-1972. CHILE, Osorno, Pucatrihue, II-1980, 8 ♂. Llanquihue, N. de Correntoso. El Chingue, I-1980, 1♂.

Mycetophila macrocephala sp. n.
(figs. 50-52).

MACHO. Longitud del ala 3.1. mm.
Cabeza oscura. Base de antena poco más clara. Mesonoto castaño claro amarillento, con tres bandas centrales marrón oscuro nítidas; setas cortas oscuras. Escutelo oscuro en el centro y amarillento en los bordes. Postnoto y pleuras marrones, suturas amarillentas. Patas amarillas; coxa I con setas cortas marrones. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 3 post. Alas manchadas;

mancha central marrón, pequeña; la distal castaño claro, se extiende desde la celda costal hasta cubrir la celda anal, es un poco más intensa en las celdas R_5 y R_1; horquilla posterior poco distal, como *M. conifera*. Balancines amarillos. Abdomen marrón oscuro, setas con reflejos dorados.
Genitalia (figs. 50-52), amarillenta con tinte castaño.
Material estudiado: el macho holótipo Nº 13317 de CHILE, Llanquihue, N. de Correntoso, El Chingue, I-1980.

Mycetophila scourfieldi sp. n.
(figs. 53-55).

Color general oscuro, opaco; ala con pequeña mancha central.
MACHO. Longitud del ala 2.2. mm.
Occipucio negro, setas cortas con reflejos bronceados. Antenas oscuras, base del segmento I del flagelo más claro; segmentos basales del flagelo el doble de su ancho, el resto algo menores. Tórax con escaso polen ceniciento; mesonoto marrón oscuro uniforme; bordes anterior y laterales poco más claros, polinosos; setas cortas con reflejos claros. Escutelo marrón oscuro en el centro, bordes más claros; postnoto oscuro, más claro a los lados; pleuras marrón oscuro. Patas amarillentas con tinte castaño; coxa I con setas cortas marrones con reflejos bronceados; C. III oscurecida en la base. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 3 post. cortas. Alas claras, con suave tinte castaño; mancha central pequeña, la distal prácticamente ausente; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines oscuros. Abdomen oscuro, setas cortas doradas.
Genitalia (figs. 53-55), castaño claro.
Material estudiado: el macho holótipo Nº 15118 de CHILE, Magallanes, islas del Cabo de Hornos, Bahía de Scourfield, II-1980.

Mycetophila pucara sp. n.
(figs. 56-58).

Color general marrón claro, casi amarillento; patas amarillas.
MACHO. Longitud del ala 2.6.-3,3 mm.
Cabeza, incluyendo antenas y tórax, con una delgada capa de polen ceniciento; clípeo y segmentos basales de los palpos marrones, los dos distales más claros; occipucio marrón negro, setas cortas con reflejos dorados. Antenas marrón oscuro; los 5-6 segmentos basales del flagelo miden el doble de su ancho, los restantes se acortan. Tórax: propleura, pronoto y mesonoto marrón claro, éste sin bandas nítidas; borde anterior y laterales más claros o con débil tinte amarillento; setas cortas con reflejos dorados. Escutelo con base oscura y ancho borde más claro; postnoto marrón en la base más claro el resto; pleuras marrones. Patas amarillas, fémur III apenas oscurecido en el ápice. Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4(3) post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 3 post. Ala clara, con débil tinte castaño uniforme; mancha central pequeña, nítida; horquilla post. poco distal. Balancines oscuros. Abdomen marrón oscuro, setas cortas doradas.
Genitalia (figs. 56-58). Castaño muy claro. Edeago grande.
Material estudiado: 7 ♂. Holotipo Nº 12451 y 1 paratipo de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, X-1971. CHILE, Osorno, Pucatrihue, II-1980, 1 ♂; Puyehue, 1700 m, II-1979, 1 ♂ y Puyehue, Aguas Calientes, XII-1981, 1 ♂. Malleco, Las Raíces, 1700 m, II-1979, 1 ♂. Llanquihue, N. Correntoso, El Chingue, I-1980, 1 ♂.
Observaciones: junto a machos claros, casi amarillentos, hay otros más oscuros; la base de las antenas pueden ser claras y la capa de polen atenuarse mucho.

Mycetophila argentinensis sp. n.
(figs. 59-61).

MACHO. Longitud del ala 2.2.-3.1 mm.
Cabeza: clípeo marrón; palpos más claros; occipucio marrón oscuro, setas doradas y escaso polen. Antena oscura, más clara en la base.
Tórax: propleura, pronoto y mesonoto castaño claro amarillento, éste último con tres bandas centrales marrones poco nítidas, setas con reflejos dorados. Escutelo marrón con borde más claro. Postnoto y pleuras marrones. *Patas*

amarillentas; coxas más claras; C.I. con setas marrones con reflejos dorados. Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 3 post. iguales y 1 ventral; T. III con 5(6) ant., 5 dors. (basal corta) y 3-4 post. *Ala* manchada, la central pequeña, marrón claro, la distal con tinte castaño claro uniforme; horquilla posterior poco distal a la anterior. Balancines amarillo pálido. *Abdomen* marrón con setas oscuras.
Genitalia (figs. 59-61), castaño claro. Dististilo dorsal grande.
Material estudiado: 2 ♂. Holotipo N° 12351 de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, IV-1972. Parátipo de CHILE, Osorno, Pucatrihue, I-1980.
Observación: el macho de Chile es más pequeño —ala 2.2. mm— y el mesonoto carece de bandas nítidas.

Mycetophila temucoensis sp. n.
(figs. 62-65).

En esta especie se encuentran dos formas con adultos algo diferentes y genitalias muy semejantes.

I. Forma *típica*. (figs. 62-63).
MACHO. Longitud del ala 2.3. mm.
Palpos castaño claros. Antenas con los segmentos basales amarillentos. Mesonoto marrón claro; setas cortas marrones con reflejos dorados. Escutelo con base marrón y ancho borde más claro. Postnoto y pleuras marrones. Patas amarillentas; fémures II-III algo oscurecidos en borde dorsal y ápice. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors. (basal corta), 3 post. (distal larga) y 2 ventrales (la distal corta); T. III con 5 ant., 5 dors. y 3 post. Ala poco manchada, la central pequeña, nítida; la distal atenuada; horquilla post. poco distal a la anterior. Balancines amarillentos. Abdomen marrón negro, setas cortas doradas.
Genitalia (figs. 62-63). Pequeña, castaño claro. Edeago del tipo *M. neoconifera* Duret (VIII: fig. 15).
Material estudiado: 2 ♂. Holótipo N° 11287 de ARGENTINA, Neuquén, Pucará, XI-1971 y parátipo N° 14254 de CHILE, Cautín, W. de Temuco, La Selva, XII-1981.

Observaciones: Por su aspecto general y genitalia provisoriamente colocamos a esta sp. n. en el grupo *clavigera* a pesar de sus dos setas ventrales en la tibia media. El macho de La Selva presenta un mesonoto marrón uniforme; patas claras; tibia II con 1 seta ventral y 1 póstero-ventral. Alas claras (2.1 mm), mancha central pequeña y débil; la distal poco visible.

II. Forma *atípica* (figs. 64-65). El macho N° 12745 se incluye, por ahora, en esta sp. n. por tener una genitalia muy semejante, pero presenta caracteres que originan ciertas dudas.
MACHO, longitud del ala 2.4 mm; mesonoto amarillento con leve tinte castaño y tres bandas centrales marrones bien nítidas, setas cortas doradas. Patas amarillo claro; tibia II con 1 seta ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 4 post (mayor la distal). Ala clara, mancha central poco nítida, distal apenas insinuada. *Procedencia*: ARGENTINA, Neuquén, Pucará, III-1972.

Mycetophila neoclavigera sp. n.
(figs. 66-67).

Especie muy próxima a *M. clavigera, forma b)* - (fig. 3).
MACHO. Longitud del ala 2.8 mm.
Color general muy oscuro (tórax, patas y balancines). Tibia II con 2 setas ant., 4 dors. 4 post., 1 ventral y 1 póstero-ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 4 post cortas. Ala con suave tinte castaño; mancha central poco nítida; distal atenuada; horquilla posterior corta, mide casi la mitad de su tallo.
Genitalia (figs. 66-67). Castaño claro. Edeago ovalado.
Material estudiado: el macho holótipo N° 11435 de CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, XI-1975. Un segundo macho, algo deteriorado, N° 11247 de Pucará, ARGENTINA, lo colocamos momentáneamente en esta sp. n. por tener igual la genitalia, pero su color es menos oscuro, la horquilla posterior un poco más larga y la tibia II, al parecer, sólo tiene una seta ventral.

Mycetophila magallanensis sp. n.
(figs. 68-71).

MACHO. Longitud del ala 2.6-2.7 mm.
Cabeza oscura. Antenas marrones en la base,

el resto oscuro. Mesonoto marrón oscuro a negruzco, sin bandas, bordes anterior y laterales marrones y con escaso polen ceniciento; setas cortas con reflejos dorados. Escutelo, postnoto y pleuras marrón claro. Patas amarillentas con tinte castaño difuso; fémures algo oscurecidos en los bordes; tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 3 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 3 post. Alas poco manchadas; la central pequeña, nítida; la distal castaño muy claro, uniforme; celda costal con tinte amarillento; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines oscuros. Abdomen oscuro, setas cortas doradas.
Genitalia (figs. 68-69). Edeago semejante a *M. chinguensis* Duret, VIII: fig. 46.
Material estudiado: 4 ♂. Holótipo Nº 12480 y 1 ♂ de ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, VIII-1973 y X-1971. CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, XI-1975, 2 ♂.
Observación: Los dos ejemplares de Monte Alto son aún más oscuros, con tórax marrón negro, patas castaño oscuro y uno de ellos tiene la horquilla posterior algo más distal. Serían una forma *oscura* de la sp. n. Genitalia (figs. 70-71), marrón claro.

Mycetophila ibarragrassoi sp. n.
(figs. 72-76).

Color general oscuro, patas claras, alas poco manchadas.
MACHO. Longitud del ala 2-2.6 mm.
Cabeza oscura. Tórax marrón a marrón oscuro; mesonoto generalmente sin bandas nítidas; bordes anterior y laterales poco más claros, algo polinosos. Patas desde amarillo claro hasta amarillentas con suave tinte castaño; fémures II-III algo oscurecidos en el borde inferior y ápice. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 3 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 2 post. cortas. Alas con un débil tinte castaño; mancha central pequeña, nítida; distal muy atenuada, a veces ausente; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines castaño claro. Abdomen oscuro.
Genitalia (figs. 72-76), castaño muy claro.
Material estudiado: 11 ♂. Holótipo Nº 8638 y 8 ♂ de ARGENTINA, Neuquén, Pucará, III-1972 a VIII-1973. CHILE, Malleco, cordillera Nahuelbuta, 1300 m, I-1982, 1 ♂. Magallanes, Ultima Esperanza, río Santa María, I-1982, 1 ♂ (Cekalović col.). Especie dedicada a un viejo amigo el entomólogo Addalberto Ibarra Grasso.

Mycetophila clydeae sp. n.
(figs. 77-78).

Color general marrón claro, patas amarillentas, ala con pequeña mancha central.
MACHO. Longitud del ala 2.5. mm.
Cabeza: Clípeo marrón oscuro; palpos marrones; occipucio marrón negro, setas con reflejos bronceados. Antenas oscuras, poco más claras en la base. *Tórax*: Propleura y pronoto castaño amarillento. Mesonoto marrón claro en el centro, con tres bandas insinuadas, ángulos ántero-laterales y bandas laterales hasta el escutelo amarillentos con débil tinte castaño; setas cortas oscuras. Escutelo marrón en la base, con bordes claros; postnoto marrón claro; pleuras marrones. *Patas* amarillentas; coxa I con setas cortas marrones. Tibia II con 2 setas ant., 4 dors., 4 post. y 1 ventral; T. III con 5 ant., 4 dors. y 3 post. cortas. *Alas* claras, con suave tinte castaño uniforme; mancha central pequeña, la distal ausente; horquilla posterior poco más distal que *M. conifera*. Balancines con cabezuela marrón. *Abdomen* oscuro con setas marrones.
Genitalia (figs. 77-78). Castaño claro; edeago semejante a *M. mapuchesi* sp. n. (fig. 39).
Material estudiado: el macho holótipo Nº 13624 de CHILE, Osorno, Pucatrihue, 1700 m, II-1980. Esta sp. n. la dedicamos a la entomóloga Clyde Delia Olivera.

Mycetophila neoparapicalis sp. n.
(figs. 79-86).

Semejante a *M. parapicalis* Freeman, 1954 (n.n. *M. apicalis* Fr., 1951).
MACHO. Longitud del ala 2.8-3.2 mm.
Cabeza oscura; occipucio negruzco, algo polinoso, setas cortas oscuras con reflejos bronceados. Antenas oscuras, segmentos II y base de III poco más claros. *Tórax*: Mesonoto casi negro, uniforme o con bandas insinuadas, án-

gulos ántero-laterales hasta el escutelo con una leve faja de polen ceniciento; pilosidad corta con reflejos dorados. Resto del tórax marrón oscuro, algo polinoso. *Patas* amarillas, con débil tinte castaño; coxas algo oscurecidas en las bases, más en C. III; Tibia II con 2 setas ant., 5 dors. (basal corta), 4 post. (mayor la distal) y 1 ventral; T. III con 5 ant., 5 dors. (basal corta) y 6 post. cortas e iguales. *Alas* claras, o con un débil tinte castaño uniforme; mancha central pequeña; horquilla posterior nítidamente distal a la anterior, reduciéndose a veces a casi la mitad del tallo; algunas macrotriquias cerca del borde alar. Balancines amarillo pálido. *Abdomen* negro, con pelos cortos dorados.

Genitalia (figs. 79-86), marrón claro.

Material estudiado: 15 ♂. Holotipo N° 13554 de CHILE, Ñuble, cordillera Chillán, Shangri-la, 1600 m, I-1979. Valparaíso, La Vizcacha, 1800 m, XII-1982, 6 ♂. Santiago, Til-Til, La Dormida, XI-1982. 2 ♂. Osorno, Puyehue, Aguas Calientes, XII-1982, 1 ♂. Ñuble, cordillera Chillán, Invernada, X-1970 (Ocare col.), 1 ♂. Coquimbo, El Naranjo, Tilama, III-1967, 3 ♂ (Molina col.). Magallanes, Ultima Esperanza, Laguna Amarga, II-1971, 1 ♂ (Cekalović col.).

NOTA. *M. parapicalis* Fr. 1954 fue descrita en base a 7 machos y 12 hembras de tres localidades de Argentina y Chile. Teóricamente sería común, sin embargo, no hemos podido hallar un ejemplar cuya genitalia y caracteres del adulto concuerden con los datos de Freeman. Es posible que su dibujo (1951, fig. 250) obtenido con una genitalia no disecada, nos haya confundido, pero sólo el examen de su holótipo podrá aclarar este punto. A su vez nuestras genitalias muestran frecuentes variaciones, sobre todo el dististilo ventral, cuyos tres bastones cambian a menudo su ubicación, incluso en el mismo ejemplar. Para comparación damos los datos esenciales del macho de *M. parapicalis* (1951: pág. 124).

Ala de 2.75-3.5 mm, clara, hialina, con una ligera mancha sobre r-m; horquilla posterior poco distal a la anterior; sin macrotriquias en la membrana. Balancines oscuros. Mesonoto marrón, a veces marrón rojizo. Patas amarillas. T. II con 2 setas ant., 4 dors., 1 ventral, 1 larga y 3 cortas post.; T. III con 5 ant., 5 dors. y 3 post.

Discusión: *M. neoparapicalis* sp. n. se separa por su mesonoto muy oscuro, polinoso lateralmente; horquilla posterior nítidamente distal y algunas macrotriquias cerca del borde alar; balancines claros.

Genitalia: dististilo dorsal con lóbulo piloso distal corto; lóbulo piloso interno grande, redondeado y piloso; borde externo con una elevación triangular en su ápice y cara externa bien pilosa; dististilo ventral con un bastón en el ápice de su prolongación interna.

CLAVE

Advertencia. Se presenta una clave, artificial y provisoria, que sólo pretende orientar al investigador de un grupo que requiere aun estudios más amplios. Para interpretarla es indispensable consultar la primera parte de esta revisión (Parte VIII), cuyos dibujos son básicos. Al ordenar en una clave este conjunto difícil, por la cantidad y uniformidad de sus especies y sus variaciones de coloración, se ha recurrido básicamente a los elementos de la genitalia disecada. En la clave se han incluido las 41 especies del grupo *clavigera-conifera* y sus asociadas, las que por ahora se ubican en el dilema 48 de Freeman. Se aclara que varias especies presentan en sus alas sólo la mancha central, por lo que su lugar lógico sería el dilema 45, junto a *M. parapicalis*. Pero ésto exigiría incorporar a la clave otras 16 sp. con genitalias extrañas al grupo que se estudia aquí. Su colocación correcta se dará en una clave general para todas las *Mycetophila* de la Patagonia.

Para separar los taxones se ha utilizado con frecuencia la forma del edeago: A) tipo *conifera* (VIII: fig. 3); B) tipo *clavigera* (VIII: fig. 6) y C) tipo *intermedio*, con edeagos de otras formas. Como orientación previa damos la traducción de los dilemas 44 al 48 de la clave de Freeman (1951: pág. 101).

44 — Tibia media con una seta ventral generalmente bastante larga y colocada en el centro 45
— Tibia media con por lo menos dos setas ventrales 49
45 — Apice del ala clara, sin mancha y sin una banda oscura preapical .... *parapicalis* Fr. 54 (n.n. *apicalis* Fr. 51)
— Están presentes una banda preapical o una sombra apical 46
46 — Mancha central extendida hasta alcanzar la horquilla posterior .... *solita* Fr. 51
— Mancha central no extendida hasta la horquilla posterior 47
47 — Manchas alares en forma de una sombra apical y una banda subapical .... *pectinata* Fr. 51
— Manchas alares en forma de una sombra apical solamente 48
48 — Longitud del ala más que 2.5 mm .... *conifera* Fr. 51
— Longitud del ala menos que 2.5 mm .... *clavigera* Fr. 51

Clave provisoria para los machos del grupo
Mycetophila clavigera - *M. conifera* y especies asociadas

1 — Dististilo ventral con la prolongación basal interna larga, más o menos dos veces su ancho 2
— Dististilo ventral con la prolongación más corta o ausente 7
2 — La base del dististilo ventral y su prolongación interna forman un ángulo más o menos recto, con bordes rectos 3
— La base del dististilo ventral y su prolongación interna forman un ángulo más agudo, con bordes curvados 5
3 — Dististilo ventral con base cilíndrica, larga y delgada 4
— Dististilo ventral en forma de un grueso cono truncado; prolongación basal interna gruesa, con un bastón apical. Dististilo dorsal con un lóbulo piloso interno grande y triangular; lóbulo membranoso apical delgado, en forma de clava (VIII: fig. 8-10) .... *M. triappendiculata* Duret. 1985
4. — Prolongación interna con un bastón apical (VIII: figs. 11-12) .... *M. pseudoconifera* Duret. 1985
— Prolongación interna con un bastón cerca de la base (VIII: figs. 13-15) .... *M. neoconifera* Duret. 1985
5 — Dististilo ventral con una clava en el extremo de la prolongación interna, un bastón en el centro del borde interno y dos o tres bastones cortos apicales (VIII: figs. 1-3). Alas con manchas nítidas; balancines amarillos 5a
— Dististilo ventral con una clava y dos bastones 6
5a — Dististilo dorsal sin una apófisis cónica en el ápice del borde externo (VIII: fig. 1) .... *M. conifera* Fr. 1951
— Dististilo dorsal con una apófisis cónica en el ápice del borde externo (fig. 1) .... *M. conifera, var. a)*
6 — Dististilo ventral con base cilíndrica, ápice grueso y piloso, con un bastón y una gruesa seta subapicales (VIII: figs. 16-18). Balancines amarillentos .... *M. paraconifera* Duret. 1985

— Dististilo ventral con base cónica, ápice estrechado, poco piloso, con dos pequeños bastones curvados subapicales (VIII: figs. 21-23). Balancines oscuros .... *M. nahuelhuapi* Duret. 1985

7 — Edeago del tipo *clavigera* (VIII: fig. 6) o muy semejante 8

— Edeago diferente 17

8 — Dististilo ventral con la prolongación basal interna presente 9

— Dististilo ventral sin la prolongación basal interna 14

9 — Prolongación basal interna corta, más ancha que larga 9a

— Prolongación basal interna diferente 10

9a — Prolongación basal insinuada, poco nítida, con bastones cortos (VIII: fig. 5) o poco menores a la clava (fig. 2) .... *M. clavigera* Fr. 1951

— Prolongación basal corta, pero nítida 9b

9b — Edeago engrosado en la parte distal (VIII: fig. 7) .... *M. clavigera forma a)*

— Edeago normal 9c

9c — Dististilo ventral grande, cilindroide, con ápice grueso y piloso (fig. 3) .... *M. clavigera forma b)*

— Dististilo ventral chico, cónico, ápice estrechado y poco piloso (fig. 4) .... *M. clavigera forma c)*

10 — Prolongación basal interna saliente, tan larga como ancha. Dististilo ventral cónico. Dististilo dorsal con una pequeña apófisis triangular cerca del ápice del borde externo; lóbulo piloso interno grande (VIII: figs. 19-20) .... *M. pseudoclavigera* Duret. 1985

— Prolongación basal interna diferente 11

11 — Dististilo dorsal con lóbulo piloso interno grande y saliente; lóbulo piloso distal largo y erecto (fig. 5) 11a

— Dististilo dorsal con un lóbulo piloso interno menor 12

11a — Dististilo ventral con tres bastones largos y delgados (Fig. 6); edeago (fig. 7) .. .. *M. araucana* Lane, 1962

— Dististilo ventral con dos bastones largos y el subapical menor (figs. 8-11) .... *M. araucana forma atipica*

12 — Dististilo dorsal con un refuerzo quitinoso en el borde externo y una punta o tubérculo en su ápice (VIII: fig. 18) 12a

— Dististilo dorsal sin punta o tubérculo 13

12a — Macho generalmente claro. Genitalia pequeña, poco pilosa; dististilo dorsal con una punta cónica en el ápice del borde externo; dististilo ventral cónico, con bastones cortos y delgados (figs. 12-13) .. *M. pseudoaraucana* sp. n. forma *clara*

— Macho generalmente oscuro. Genitalia mayor, bien pilosa; dististilo dorsal con un tubérculo en el ápice del borde externo; dististilo ventral cilindroide, con bastones largos (figs. 14-15) .... *M. pseudoaraucana* sp.n. forma *oscura*

13 — Edeago ensanchado en la parte distal; tergito IX grande, cerco adelgazado en el tercio distal (figs. 16-18). Dististilo dorsal semejante a *M. clavigera* (VIII: fig. 4) .... *M. yamanasi* sp. n.

— Edeago y tergito IX de aspecto y tamaño normales; dististilo ventral con una clava (o varilla) y un bastón 13a

13a — Macho generalmente claro. Dististilo ventral cónico, poco piloso (figs. 19-22) .... *M. variable* sp. n. s. str. *forma clara*

— Macho generalmente oscuro. Dististilo ventral ancho, grueso, piloso (figs. 23-25) .... *M. variable* sp. n. *forma oscura*

— Genitalia (figs. 26-28) .... *M. variable* sp. n. *forma intermedia*

14 — Diststilo dorsal bilobulado (III: figs. 30-32) .... *M. pirani* Duret. 1980.
— Diststilo dorsal simple, corto y grueso 15
15 — Diststilo dorsal con una punta en el ápice del borde externo; lóbulo piloso interno pequeño y unido al lóbulo piloso distal (fig. 29) .... *M. indigena* sp. n.
— Diststilo dorsal sin punta 16
16 — Diststilo ventral con tres hojuelas; diststilo dorsal con lóbulo piloso interno pequeño y central (fig. 30) .... *M. indiana* sp. n.
— Diststilo ventral con una hojuela, varios bastones cortos y setas gruesas; diststilo dorsal con un pliegue distal (figs. 31-33) .... *M. puelchesi* sp. n.
17 — Edeago del tipo *conifera* (VIII: fig. 3) o muy semejante 18
— Edeago diferente 26
18 — Diststilo ventral con la prolongación interna delgada, pero bien desarrollada 19
— Diststilo ventral con la prolongación interna corta, poco visible o apenas insinuada.. 23
19 — Diststilo ventral con cuatro bastones, dos largos en la prolongación interna y dos cortos subapicales; diststilo dorsal con el lóbulo piloso interno largo y delgado (figs. 34-36)..*M.pinarensis* sp. n.
— Diststilo ventral diferente 20
20 — Diststilo ventral con una hoja alargada o bastón ancho colocada cerca de la base de la prolongación interna; borde interno con tres bastones cortos, uno central y dos distales (VII: figs. 17-19) ....*M. decarloi* Duret, 1983
— Diststilo ventral con tres bastones o varillas 21
21 — Diststilo ventral pequeño, con base corta, delgada, poco pilosa; prolongación interna con una varilla larga ubicada cerca de su base (VIII: figs. 32-34) ....*M. cordillerana* Duret. 1985
— Prolongación interna con una varilla o bastón apical....................... 22
22 — Diststilo ventral con tres bastones cortos y gruesos, uno en la prolongación interna y dos subapicales; diststilo dorsal con ápice inferior interno grande, de aspecto normal; lóbulo piloso interno grande, ancho. Tibia II con 1 seta ventral (figs. 37-39) ....*M. mapuchesi* sp. n.
— Diststilo ventral con una varilla larga en la prolongación interna y dos subapicales poco menores; diststilo dorsal con ápice inferior interno pequeño y corto; lóbulo piloso interno chico, cilindroide. Tibia II con dos setas ventrales............. 22a
22a — Macho oscuro; balancines oscuros; edeago del tipo *conifera*; genitalia (figs. 40-42) ....*M.biformata* sp. n. s. str. *forma oscura*
— Macho claro o amarillento, balancines idem; edeago ancho, con cabezuela alargada (figs. 43-44)..........................*M. biformata* sp. n. *forma clara*
23 — Diststilo ventral grande, base cónica alargada y ápice estrecho; prolongación interna redondeada, con una hojuela subapical corta y ancha, un bastón corto central y dos cortos subapicales; diststilo dorsal con lóbulo piloso interno grande, redondeado (III: figs. 27-29)..........................*M. penai* Duret, 1980
— Diststilo ventral corto 24
24 — Prolongación interna ancha, con una clava gruesa; borde interno con dos bastones apicales o subapicales. Diststilo dorsal con lóbulo membranoso apical largo, en forma de lengua; borde interno con una apófisis cónica en el ápice; lóbulo piloso interno pequeño (figs. 45-49) ....*M. neomapuchesi* sp.n.
— Prolongación interna cónica, poco diferenciada del resto del diststilo; diststilo dorsal con lóbulo piloso interno grande 25
25 — Borde interno del diststilo ventral con un bastón grueso, oblicuo y otro pequeño

subapical. Dististilo dorsal normal; lóbulo piloso distal muy corto (V: figs. 45-47) .... *M. pseudopenai* Dur. 1981

— Dististilo ventral con una hojuela subapical alargada y aguzada y un bastón corto y una seta gruesa apicales. Dististilo dorsal con un lóbulo membranoso apical largo, en forma de lengua; borde externo con una apófisis cónica delgada en su ápice; lóbulo piloso distal normal (VIII: figs. 41-43)..... *M. neuquinensis* Duret, 1985

26 — Edeagos de forma y tamaño diferentes al grupo *clavigera-conifera* 27

— Edeagos ovalados u ovoides, semejantes a los del grupo citado............... 30

27 — Edeago grueso, con la cabeza muy grande. Dististilo dorsal con una punta cónica en el ápice del borde externo; lóbulo membranoso apical grande (figs. 50-52) .... *M. macrocephala* sp. n.

— Edeago con la cabezuela de tamaño natural 28

28 — Dististilo dorsal con un refuerzo quitinoso en la parte distal del borde externo y una apófisis cónica en el ápice; lóbulo piloso distal corto; lóbulo piloso interno central y alargado. Dististilo ventral con una prolongación interna corta, delgada, con una clava apical y dos bastones delgados, apical y subapical (Figs. 53-55).. .... *M. scourfieldi* sp. n.

— Dististilo dorsal grande, sin refuerzo quitinoso ni apófisis apical. Dististilo ventral corto 29

29 — Dististilo dorsal con ápice inferior interno grueso; lóbulo piloso distal corto; lóbulo piloso interno grande, central, bien saliente. Dististilo ventral con escasas setas apicales. Edeago grande, ovalado (figs. 56-58) .... *M. pucara* sp. n.

— Dististilo dorsal con ápice inferior delgado; lóbulo piloso distal grueso; lóbulo piloso interno menor, central; lóbulo membranoso apical grande. Dististilo ventral con algunas setas apicales. Edeago grande, no ovalado (figs. 59-61) .... *M. argentinensis* sp. n.

30 — Dististilo ventral de base cónica, poco pilosa; prolongación basal interna bien saliente, con un grueso bastón subapical; borde interno con una seta gruesa central y otra menor subapical. Dististilo dorsal con lóbulo piloso interno grande, saliente (VIII: figs. 28-29). Edeago semejante a *M. chinguensis* (VIII: fig. 46).. .... *M. pucarani* Duret, 1985

— Prolongación basal interna corta o ausente 31

31 — Prolongación basal interna corta, pero nítida 32

— Prolongación basal ausente 39

32 — Prolongación basal interna delgada 33

— Prolongación basal interna gruesa 35

33 — Genitalia pequeña............................ 33a

— Genitalia de tamaño normal............................ 34

33a — Tibia media con dos setas ventrales; mesonoto marrón uniforme. Genitalia (figs. 62-63). Edeago semejante a *M. neoconifera* (VIII: fig. 15)................... .... *M. temucoensis* sp. n., *forma tipica*

— Tibia II con una seta ventral; mesonoto amarillento con tres bandas centrales marrones, nítidas. Genitalia (figs. 64-65) ..... *M. temucoensis* sp. n. *forma atipica*

34 — Dististilo ventral grande, con tres varillas largas. Dististilo dorsal ancho; lóbulo piloso distal corto; lóbulo piloso interno grande, central (VIII: figs. 24-27) ... . *M. indecisa* Duret, 1985

— Dististilo ventral corto, grueso, con tres bastones. Dististilo dorsal con lóbulo piloso distal largo y delgado; lóbulo piloso interno, pequeño, cilindroide (VIII: figs. 35-37)............................ *M. chilenensis* Duret, 1985

35 — Tibia media con dos setas ventrales. Dististilo ventral grande, base cilindroide;

prolongación basal interna poco más ancha que larga. Edeago ovalado; (figs. 66-67). Dististilo dorsal semejante a *M. clavigera* (VIII: fig. 4)................ ....*M. neoclavigera* sp. n.

— Tibia media con una seta ventral 36

36 — Dististilo dorsal con lóbulo membranoso apical en forma de lengua 36a

— Dististilo dorsal con lóbulo membranoso normal. Dististilo ventral chico 37

36a — Macho con patas amarillentas. Genitalia (figs. 68-69) ....*M. magallanensis* sp. n. *forma tipica*

— Macho con coloración general oscura. Genitalia (figs. 70-71) ....*M. magallanensis* sp. n. *forma oscura*

37 — Dististilo dorsal sin lóbulo piloso distal nítido; lóbulo piloso interno pequeño, central (VIII: figs. 30-31). Edeago tipo *M. chinguensis* (VIII: fig. 46) ....*M. hernani* Duret, 1985

— Dististilo dorsal con lóbulo piloso distal...................................... 38

38 — Dististilo dorsal de aspecto normal; lóbulo piloso interno pequeño, cercano a la base del lóbulo piloso distal (VIII: figs. 38-40) ... *M. araucanensis* Duret, 1985

— Dististilo dorsal con un pliegue quitinoso en el área superior y externa; lóbulo piloso interno grande, central; lóbulo piloso distal generalmente grueso (figs. 72-73) 38a

38a — Dististilo ventral con dos bastones en el borde interno (figs. 73-75)........... ....*M. ibarragrassoi* sp. n. *forma tipica*

— Dististilo ventral con tres bastones en el borde interno (fig. 76) ....*M. ibarragrassoi* sp. n. *forma atipica*

39 — Dististilo ventral cónico; ángulo interno redondeado con un bastón grueso subapical; ápice estrechado, con dos bastones cortos y paralelos (figs. 77-78) ....*M. clydeae* sp. n.

— Dististilo ventral con una clava y dos bastones gruesos o con tres clavas....... 40

40 — Dististilo dorsal con un lóbulo membranoso apical largo, en forma de lengua; ápice del borde externo prácticamente ausente. Dististilo ventral chico, borde interno con una clava grande y gruesa subapical interna y dos bastones gruesos y cortos distales (VIII: figs. 44-46) ....*M. chinguensis* Duret, 1985

— Lóbulo membranoso normal, generalmente plegado; área apical del borde externo en forma de ángulo redondeado y con una apófisis corta y nítida. Dististilo ventral cónico, base ensanchada, borde interno con tres clavas gruesas (VIII: figs. 47-49)...*M. axeli* Duret, 1985

APENDICE

Nuevas localidades para *Mycetophila* descritas en la Parte VIII.

M. paraçonifera Duret, 1985. CHILE, Llanquihue, I-1980, 1 ♂.

M. hernani Duret, 1985. ARGENTINA, Neuquén, P.N. Lanín, Pucará, I-1972, 1 ♂. 1ª cita para Argentina. CHILE, Valparaíso, cerro La Vizcacha, XII-1982, 1 ♂.

M. axeli Duret, 1985. CHILE, Magallanes, Ultima Esperanza, Monte Alto, X-1975, 1 ♂.

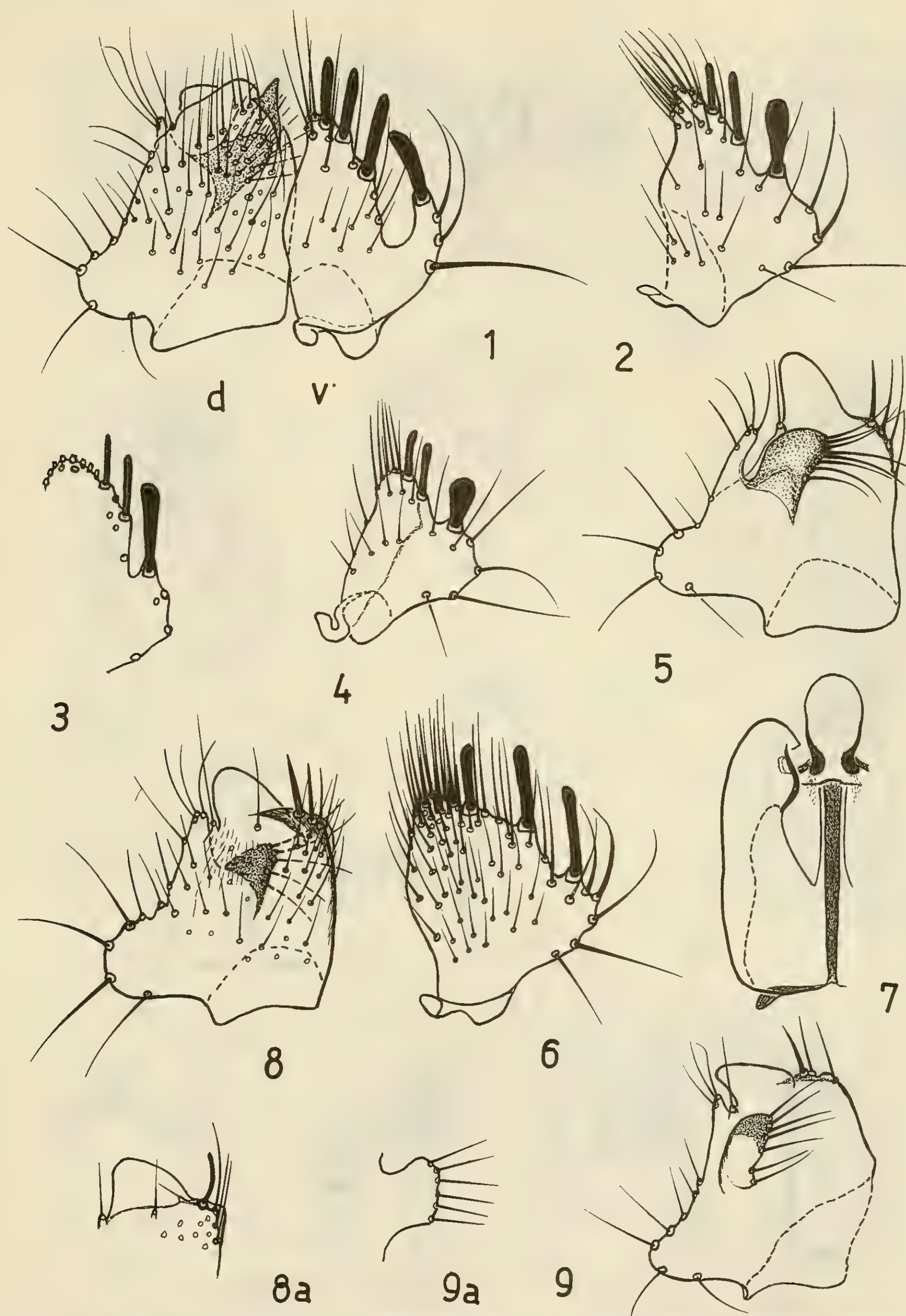


Lámina I. Mycetophila conifera Freeman, 1951, *variedad a)*: 1, dististilos dorsal (d) y ventral (v), cara externa. *M. clavigera* Freeman, 1951, s. str.: 2, dististilo ventral (15945); *forma b)*: 3, dististilo ventral, semiesquemático, parcial (12242); *forma c)*: 4, dististilo ventral (11156). *M. araucana* Lane, 1962: 5, dististilo dorsal, cara interna; 6, idem, ventral; 7, edeago; *forma* atipica: 8, dististilo dorsal; 8a., idem, parcial; 9, idem, cara interna (15852); 9a., lóbulo piloso interno aislado (15222).

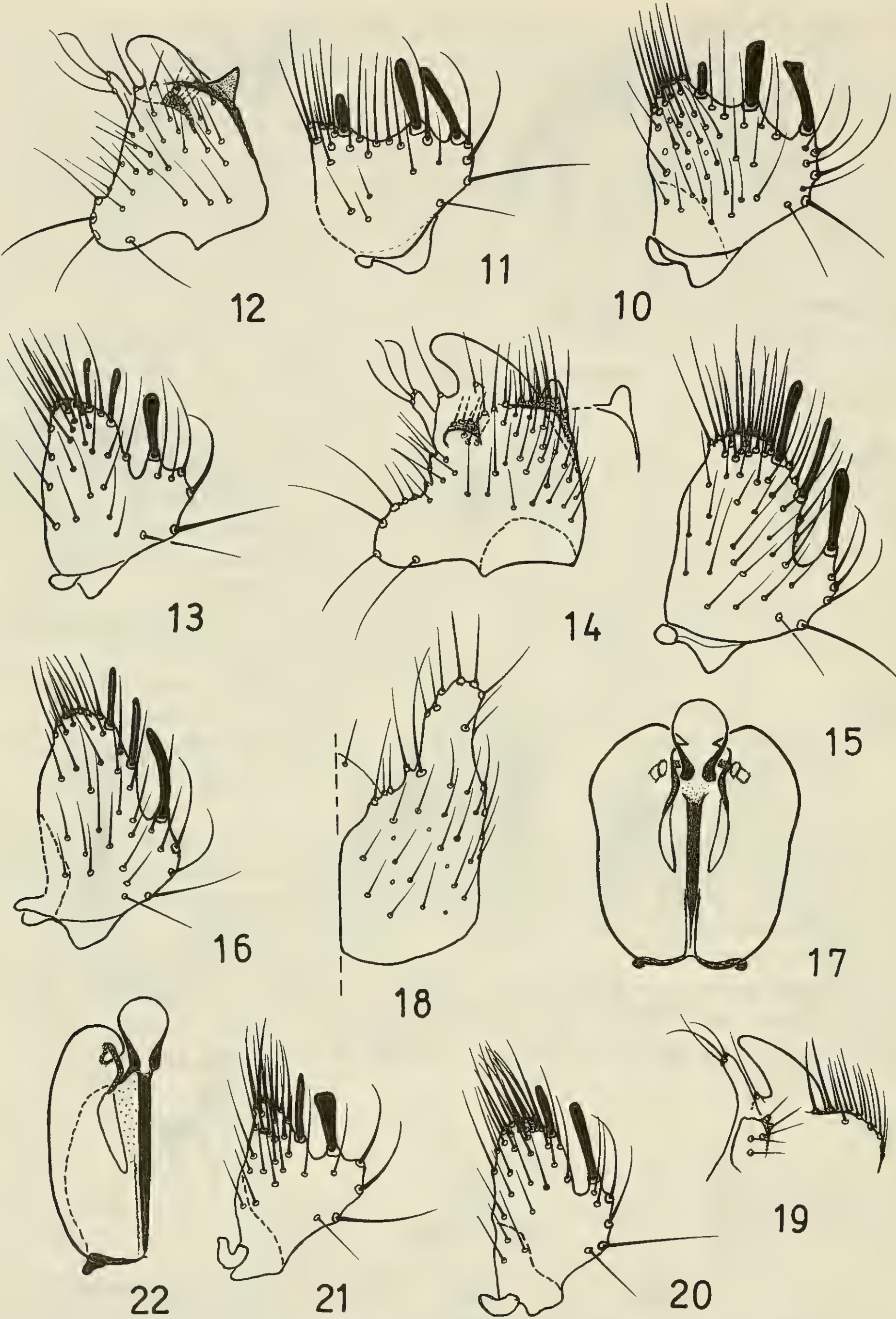


Lámina II. Mycetophila araucana Lane, 1962, *forma atípica*: 10, dististilo ventral (11577); 11, idem (15852). *M. pseudoaraucana* sp. n., *forma clara* (típica): 12, dististilo dorsal; 13, idem, ventral; *forma oscura*: 14, dististilo dorsal; 15, idem, ventral (11992). *M. yamanasi* sp. n.: 16, dististilo ventral; 17, edeago; 18, tergito IX, cerco. *M. variable* sp. n., *forma clara* (típica): 19, dististilo dorsal, ápice; 20, idem, ventral (12815); 21, idem (12748); 22, edeago (12772).

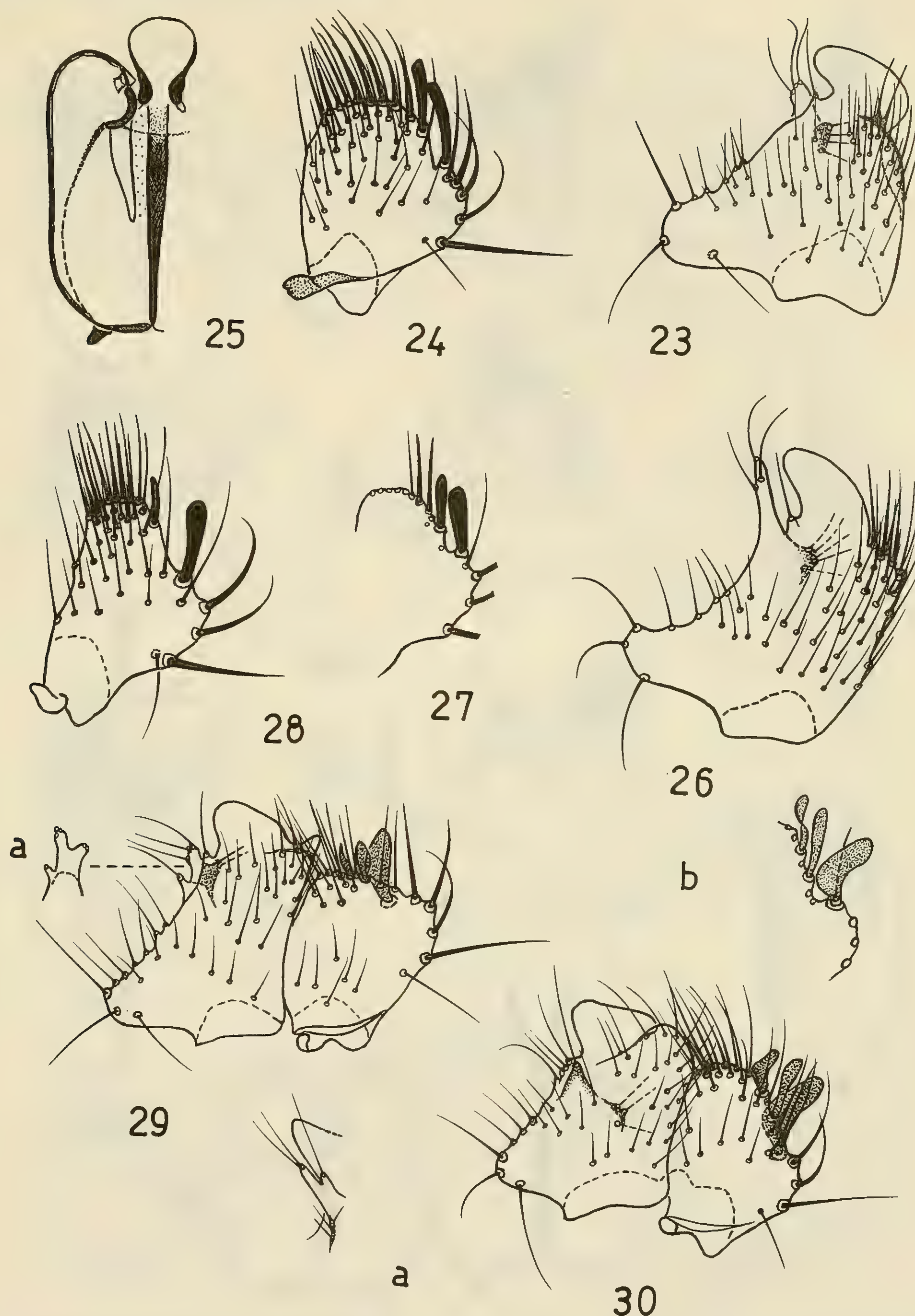


Lámina III. Mycetophila variable sp. n., *forma oscura*: 23, dististilo dorsal; 24, idem, ventral; 25, edeago (13242); *forma intermedia*: 26, dististilo dorsal; 27, idem, ventral, parcial, semiesquemático; 28, idem, ventral (7794). *M. indiana* sp.n.: 29, dististilos dorsal y ventral, cara externa; a)- lóbulos piloso distal e interno unidos. *M. indigena* sp. n.: 30, dististilos dorsal y ventral, cara externa; a)- lóbulo piloso distal; b)- hojuelas del dististilo ventral.

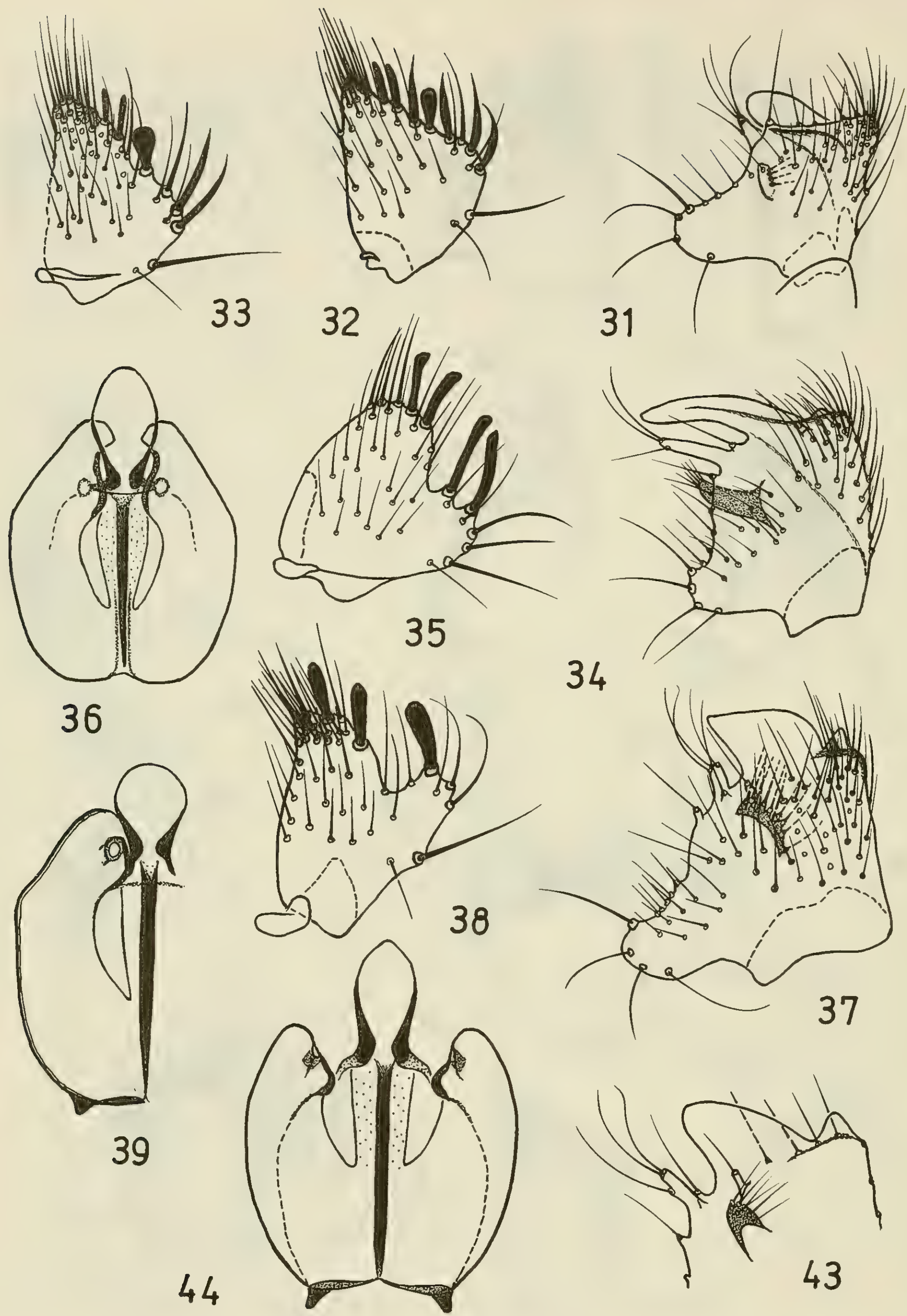


Lámina IV. M. puelchesi sp. n.: 31, dististilo dorsal; 32, idem, ventral (8344); 33, idem, variación (Ch. 195). *M. pinarensis* sp. n.: 34, dististilo dorsal; 35, idem, ventral; 36, edeago. *M. mapuchesi* sp. n.: 37, dististilo dorsal; 38, idem, ventral; 39, edeago. *M. biformata* sp. n., *forma clara* (atípica): 43, dististilo dorsal, ápice: 44, edeago (13821).

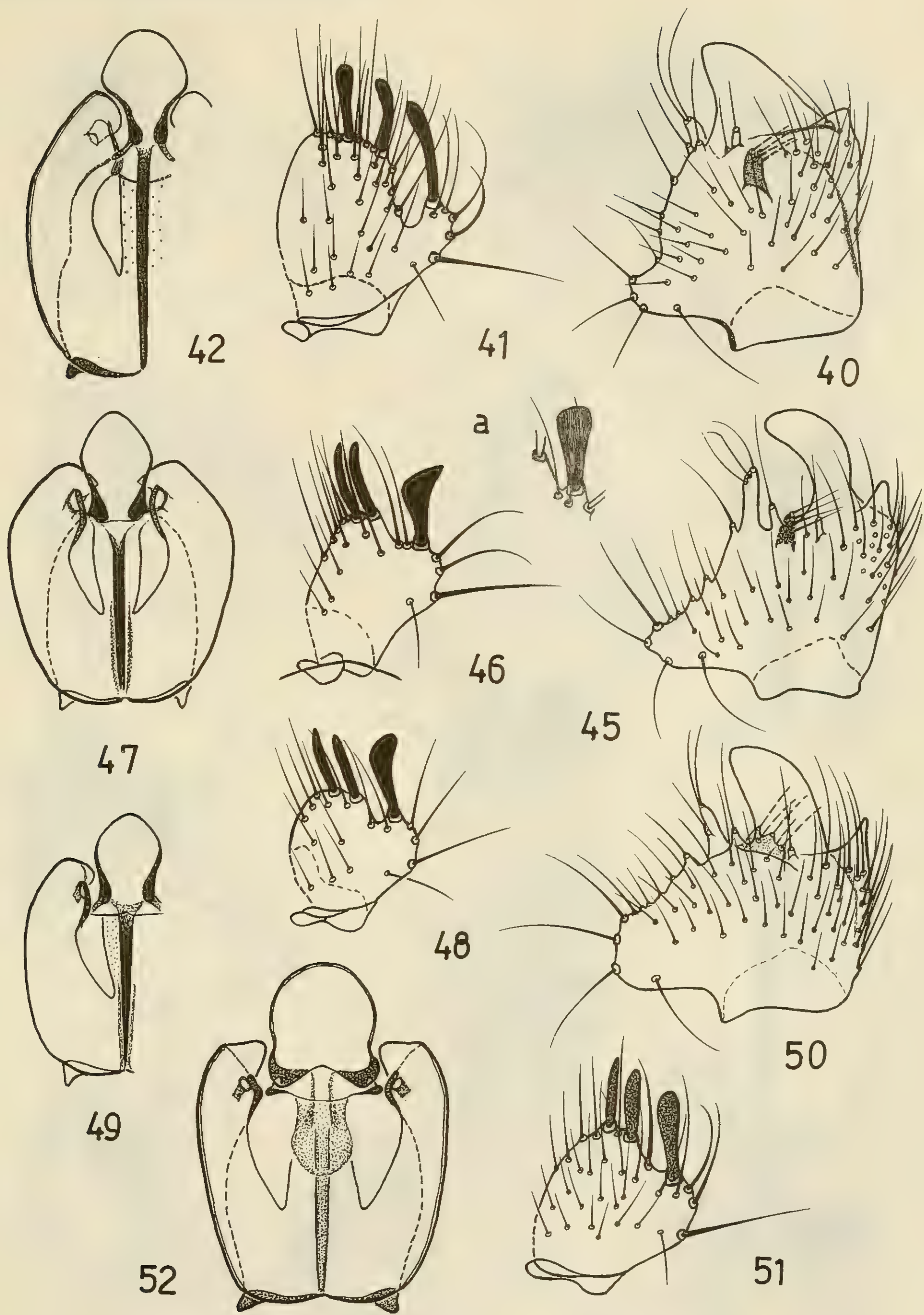


Lámina V. Mycetophila biformata sp. n., *forma oscura* (típica): 40, dististilo dorsal; 41, idem, ventral; 42, edeago. *M. neomapuchesi* sp. n.: 45, dististilo dorsal; 46, idem, ventral (11231); a)- clava (12889); 47, edeago (11231); 48, dististilo ventral y 49, edeago (13537). *M. macrocephala* sp. n.: 50, dististilo dorsal; 51, idem, ventral; 52, edeago.

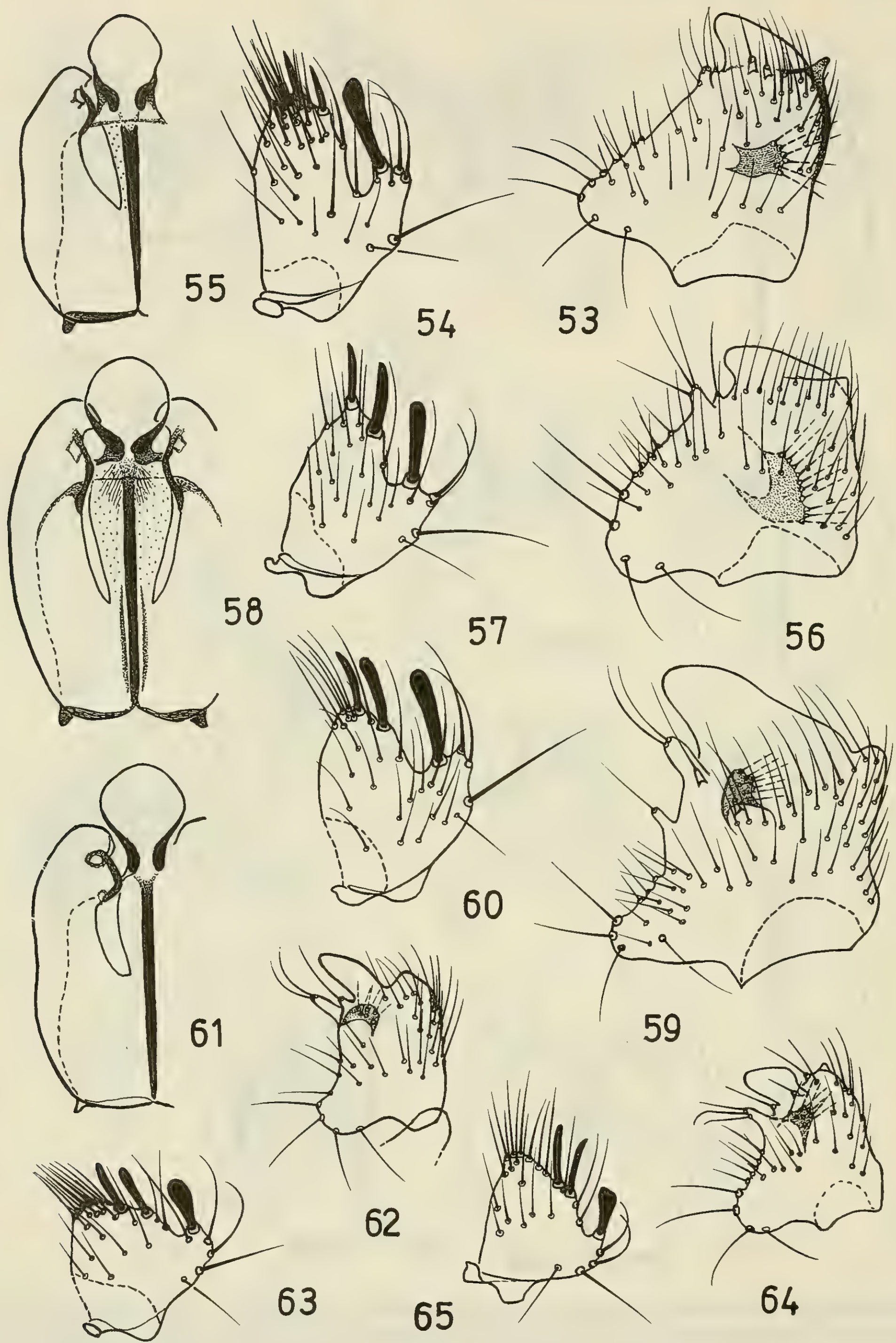


Lámina VI. Mycetophila scourfieldi sp. n.: 53, dististilo dorsal; 54, idem, ventral; 55, edeago. *M. pucara* sp. n.: 56, dististilo dorsal; 57, idem, ventral; 58, edeago. *M. argentinensis* sp. n.: 59, dististilo dorsal; 60, idem, ventral; 61, edeago. *M. temucoensis* sp.n., *forma típica*: 62, dististilo dorsal; 63, idem, ventral (11287); *forma atípica*: 64, dististilo dorsal; 65, idem, ventral (12745)

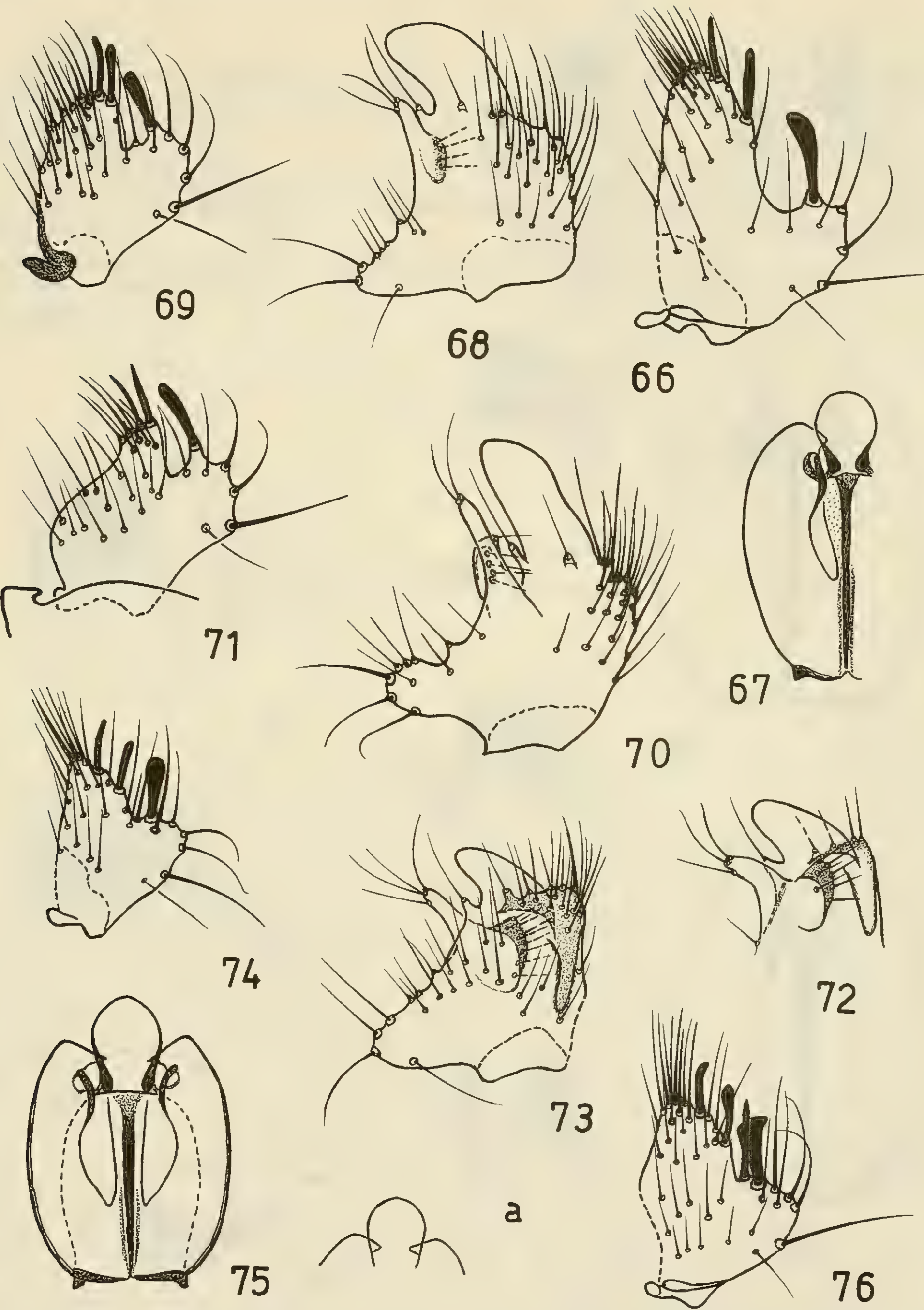


Lámina VII. Mycetophila neoclavigera sp. n.: 66, dististilo dorsal; 67, edeago. *Mycetophila magallanensis* sp. n., *forma típica*: 68, dististilo dorsal; 69, idem, ventral (12480); *forma oscura*: 70, dististilo dorsal; 71, idem, ventral (11556). *M. ibarragrassoi* sp. n., *forma típica*: 72, dististilo dorsal, parcial, cara interna; 73, idem, cara externa; 74, idem, ventral; 75, edeago; a)- ápice del edeago N° 15218; *forma atípica*: 76, dististilo dorsal (la varilla vecina a la clava es poco más delgada).

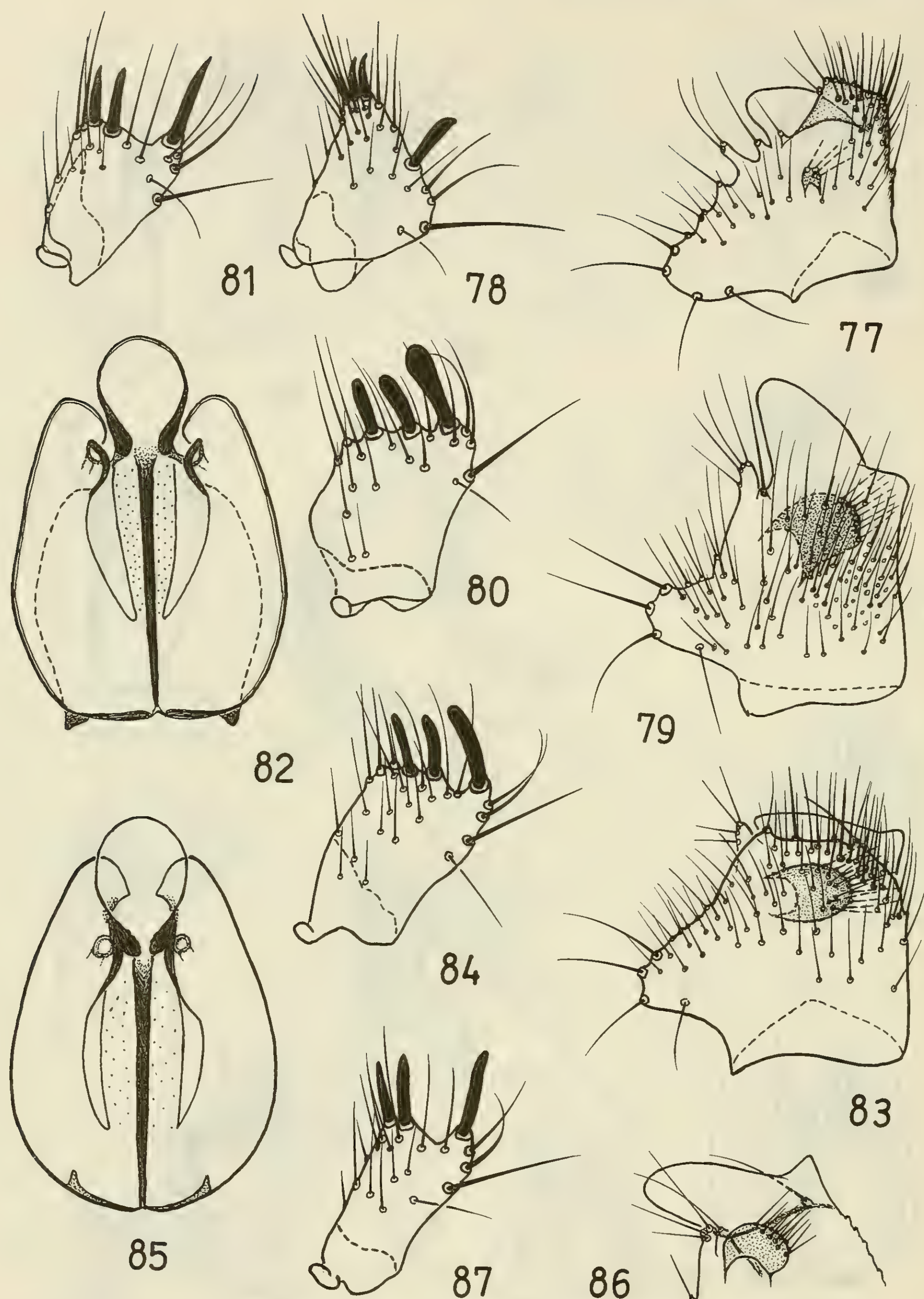


Lámina VIII. Mycetophila clydeae sp. n.: 77, dististilo dorsal; 78, idem, ventral. *M. neoparapicalis* sp. n.: 79, dististilo dorsal; 80-81, idem, ventral; 82, edeago (holotipo); 83, dististilo dorsal; 84, idem, ventral; 85, edeago, no disecado (parásito 9666); 86, ápice del dististilo dorsal, cara interna, 87, idem, ventral (Ch. 489).

BIBLIOGRAFIA

Duret, J.P. 1980a. El género *Mycetophila* en la Patagonia. Parte I. Introducción. Generalidades. El edeago de las especies conocidas. *Rev. Soc. Ent. Arg.* T. 39(1-2): 37-58, 78 figs.

——— 1980b. Idem. Parte III. Descripción de dieciséis especies nuevas. *Rev. Soc. Ent. Arg.* T. 39(3-4): 149-166, 47 figs.

——— 1981. Idem. Parte V. Descripción de diecisiete especies nuevas. *Rev. Soc. Ent. Arg.* T. 40(1-4): 165-181, 57 figs.

——— 1983. Idem. Parte VII. Descripción de diez especies nuevas. *Rev. Soc. Ent. Arg.* T. 42(1-4): 113-124, 31 figs.

——— (en prensa). Idem. Parte VIII. Descripción de quince especies nuevas. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 49 figs.

Freeman, P. 1951. *Mycetophilidae*, in British Museum (Natural History). *Diptera of Patagonia and South Chile* 3: 138 pág.

Lane, J. 1962. Mycetophilidae from Chile. *Studia Ent.*, Río de Janeiro. T. 5:527-548, 8 figs.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 207-212, 1985.

OBSERVACIONES EN TERRENO Y ESTUDIOS *IN VITRO* DE LA FASE CONCHOCELIS DE *PORPHYRA COLUMBINA* MONTAGNE (ALGAE, RHODOPHYTA)

Field observations and *in vitro* studies of the conchocelis phase of *Porphyra columbina* Montagne (Algae, Rhodophyta)

MATAMALA, F., MARIA; ENRIQUE MARTINEZ M.;
IVONNE ETCHEPARE R. Y HECTOR ROMO D.*

RESUMEN

Se describe la distribución y abundancia de la fase conchocelis de *Porphyra columbina* Montagne en organismos con exoesqueleto calcáreo de la zona intermareal de Bahía Coliumo. Se encontró que la abundancia de conchocelis guarda una relación directa con la abundancia de estos organismos.

En laboratorio, se comprobó que no hay selectividad de la fase conchocelis al ofrecerle tres tipos de sustratos diferentes, representados por conchas de *Chlamys (Argopecten) purpuratus* Lamarck, 1819; *Tagelus dombeii* Lamark, 1818 y *Ostrea chilensis* Philippi, 1845.

En el desarrollo *in vitro* de la fase conchocelis de *P. columbina* y *Bangia fuscopurpurea*, se determinó que tanto el grosor como el largo de los filamentos de conchocelis de *Porphyra* son significativamente mayores que los de *Bangia*.

ABSTRACT

Distribution and abundance of conchocelis phase of *Porphyra columbina* Montagne in organisms with calcareous exoskeleton from intertidal zone of Coliumo Bay is described. It was found that abundance of conchocelis phase is directly related with abundance of these organisms.

Laboratory experiments revealed that there was no selectivity of conchocelis phase for the three different types of substratum offered; shells of *Chlamys (Argopecten) purpuratus* Lamark, 1819; *Tagelus dombeii* Lamark, 1818; and *Ostrea chilensis* Philippi, 1845.

In vitro development of conchocelis phase of *P. columbina* and *Bangia fuscopurpurea* showed that both thinkness and length of filaments of conchocelis of *Porphyra* were greater than of *Bangia*.

Keywords: Conchocelis phase. *Porphyra columbina. Bangia fuscopurpurea.* Distribution. *In vitro* studies.

INTRODUCCION

Porphyra columbina Montagne es uno de los recursos algológicos de la VIII Región, cuyo uso principal es el consumo directo por la población.

El ciclo de vida de esta especie ha sido descrito por Etcheverry y Collantes (1977) y consta de una fase foliosa gametófita monoica y una fase esporófita microscópica denominada conchocelis (Drew, 1954) que vive en la matriz calcárea de conchas de variadas especies de invertebrados de la zona intermareal y submareal (Clokie *et al.*, 1981).

*Departamento de Oceanología Universidad de Concepción.

En Bahía Coliumo, la población de gametofitos de *Porphyra columbina* habita los niveles superiores de la zona intermareal y presenta un nítido comportamiento estacional. Las frondas son abundantes desde fines de otoño hasta comienzos de primavera. Después de haber liberado sus carposporas, las frondas entran en una etapa de senescencia hasta su desaparición casi total a comienzos de verano.

Hasta el momento no existía información sobre aspectos de distribución y abundancia de la fase conchocelis en terreno. Debido a ello los objetivos de este trabajo fueron: i) describir la distribución y abundancia de la fase conchocelis de *Porphyra columbina* en organismos con exoesqueleto calcáreo de la zona intermareal de Bahía Coliumo; ii) determinar si existen diferencias significativas en el desarrollo de la fase conchocelis sobre tres substratos calcáreos diferentes, y iii) determinar si existen diferencias morfológicas entre las fases conchocelis de *P. columbina* y *Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye cultivadas *in vitro*.

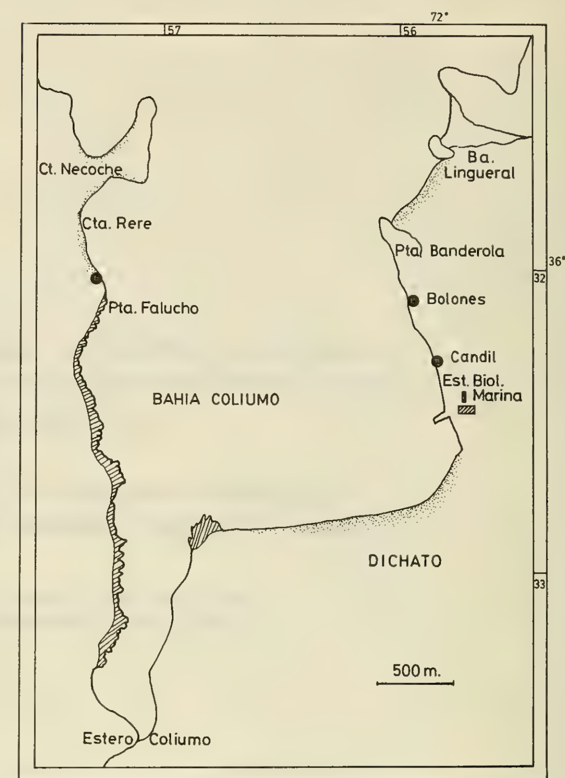


Fig. 1. Area de estudio (● = localidades de muestreos: Candil, Bolones y Caleta Rere).

MATERIALES Y METODOS

Los lugares de estudio estuvieron ubicados en Bahía Coliumo (72°57'W; 36°32'S) en las áreas definidas como Candil, Bolones (Caleta Villarrica) y Caleta Rere, respectivamente (Fig. 1).

Para describir la distribución de invertebrados con exoesqueleto calcáreo en la zona intermareal y la distribución de la fase conchocelis en ellos, se determinó su abundancia ambiental mediante mediciones de cobertura de invertebrados en cuadrantes reticulados de 400 cm^2 con 100 puntos ordenados (Littler y Murray, 1975). Los cuadrantes se aplicaron al sustrato en áreas adyacentes a las poblaciones de *Porphyra*, en transectas perpendiculares a la línea de costa. En cada cuadrante se recolectó al azar entre tres y diez invertebrados (dependiendo de su densidad en el cuadrante) y en el laboratorio cada concha fue trozada finamente. Los trozos de conchas translúcidos se observaron al microscopio para determinar la abundancia de la fase conchocelis en ellos. Esta se estimó contando el número de filamentos que cruzaban un diámetro de un campo ocular de 400 aumentos, definiendo *a priori* cada uno de estos filamentos como un individuo. Se usó esta definición operacional, debido a que el gran número de ramificaciones que poseen las plantas de esta fase, imposibilitan la identificación de cada una de ellas en los trozos de conchas. Las abundancias de invertebrados en terreno y de fase conchocelis en sus conchas se correlacionaron mediante el test de Correlación de Rangos de Spearman (Zar, 1975).

Para evaluar la selectividad por parte de conchocelis ante distintos tipos de sustrato calcáreo, se empleó trozos de conchas de *Chlamys* (A.) *purpuratus, Ostrea chilensis* y *Tagelus dombeii*. Se eligió conchas de estos organismos (que no están presentes en el intermareal) como una forma de minimizar la ocurrencia natural de la fase conchocelis en ellas. Además se las sometió a un baño de hipoclorito de sodio al 8% durante dos semanas para eliminar la posible presencia de conchocelis y de otros

organismos. Porteriormente, los trozos de conchas fueron lavados en agua potable durante seis semanas, renovando el agua periódicamente para eliminar el hipoclorito. El material reproductivo utilizado fue frondas de *Porphyra* de Caleta Rere, las cuales en el laboratorio fueron lavadas en agua corriente para eliminar epífitas y luego se les hizo esporular en agua de mar filtrada. Después de dos días, al comprobar esporulación, la solución fue repartida en tres cubetas de vidrio, conteniendo cada una de ellas trozos de conchas de los 3 sustratos ensayados. Los cultivos se mantuvieron durante 74 días, con un fotoperíodo de 12:12 (luz: obscuridad), en agua de mar filtrada (1 μm), 14° temperatura y 36 $\mu E\ m^{-2}\ seg^{-1}$ de iluminación. Se efectuaron controles periódicos midiendo la abundancia de filamentos de conchocelis en las conchas con el método mencionado anteriormente. Al término del período de cultivo se confrontaron las abundancias promedio mediante un análisis de varianza simple.

En la experiencia de desarrollo de la fase conchocelis *in vitro* de *B. fuscopurpurea* y *P. columbina*, se recolectaron frondas de ambas especies en el intermareal de Bolones y Candil (Caleta Villarrica, Dichato) y se hicieron esporular previo lavado para eliminar epífitas. Luego de la esporulación, las esporas se mantuvieron en placas petri con agua de mar filtrada (0.45 μm) y enriquecida con $N\text{-}NO_3$ y $P\text{-}PO_4$ en concentraciones de 1.7 mM y 98 μM respectivamente (McLachlan, 1973) y bajo condiciones de fotoperíodo, temperatura y luminosidad iguales a las de la experiencia anterior.

Los resultados se basan en las observaciones cualitativas y cuantitativas del desarrollo morfológico (formas de crecimiento, diámetro de espora, ancho y largo de filamento, respectivamente).

Al término del período de cultivo, se confrontaron los promedios de largo y de ancho de ambas fases conchocelis con un test de t.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies con exoesqueleto calcáreo más abundantes en la zona intermareal de las áreas estudiadas fueron *Chthamalus cirratus* (= *Jehlius gilmorei* Ross, 1971 *sensu* Newman 1979) y *Perumytilus purpuratus* (Tabla 1). En el área de Candil *Littorina araucana* presenta abundancia similar a *Perumytilus*, sin embargo esta especie se encuentra ausente en el área de Bolones; en esta área la especie que sigue en importancia a *Chthamalus* y *Perumytilus* fue *Trimusculus peruvianus*.

La riqueza de especies de invertebrados fue considerablemente mayor en el área de Candil, contabilizándose diez especies habitantes normales del intermareal y restos de conchas de tres especies provenientes de otras zonas ecológicas. Estas últimas también fueron incorporadas al muestreo, debido a que también constituyeron sustrato para el desarrollo de la fase conchocelis.

La abundancia de la fase conchocelis sobre organismos vivos de la zona intermareal y restos de conchas vacías de especies de la infauna de fondos blandos *(Ameghinomya antiqua)* y del sublitoral rocoso *(Concholepas concholepas, Choromytilus chorus* y *Megabalanus psittacus)* se presenta en la Tabla 1. En esta tabla se presentan además los rangos de Spearman asignados para la abundancia ambiental de los organismos y la abundancia de la fase conchocelis en ellos.

El análisis de los resultados entre la abundancia de oferta ambiental de sustrato y abundancia de fase conchocelis, indicó que, en ambas localidades la abundancia de ésta presenta una correlación directa con la abundancia de organismos con exoesqueleto calcáreo que dicha fase habita ($r = 0.8378$ para Playa de Bolones y $r = 0.5179$ para Playa de Candil, según el test de Correlación de Rangos de Spearman, con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$).

Las mayores abundancias de la fase conchocelis se observan preferentemente en organismos sésiles y en restos de conchas que habrían estado expuestos a largos períodos a la oferta de esporas en los niveles altos del intermareal (conchas atrapadas en grietas). Menores abundancias se observan en organismos móviles. Este hecho sugiere que la abundancia de conchocelis estaría determinada por el tiempo de residencia del sustrato calcáreo en la zona intermareal.

Otra posibilidad podría ser que la fase con-

Tabla I

Abundancia de organismos, de fase conchocelis y rangos de Spearman asignados para las localidades de Candil y Bolones

ESPECIES	CANDIL Abundancia Ambiental (% de cobertura)	R_a	Abundancia* Conchocelis	R_s	BOLONES Abundancia Ambiental (% de cobertura)	R_a	Abundancia Conchocelis	R_s
Chthamalus cirratus Darwin, 1845	84.7	13	20.5	13	73.5	5	23.3	5
Perumytilus purpuratus (Lamarck, 1819)	4.9	11.5	9.3	10	22.5	4	5.0	3
Ameghinomya antiqua King, 1831	—	—	—	—	1.8	2.5	5.7	4
Littorina araucana Orbigny, 1940	4.9	11.5	6.5	8	—	—	—	—
Trimusculus peruvianus Sowerby, 1835	1.9	10	4.8	6	1.8	2.5	2.5	2
Concholepas concholepas Brugiere, 1789	1.3	9	12.2	11	—	—	—	—
Choromytilus chorus (Molina, 1782)	1.1	8	4.9	7	—	—	—	—
Nassarius gayi Kiener, 1834	0.6	7	2.1	3	—	—	—	—
Crassilabrum crassilabrum Gray, 1839	0.4	5	15.0	12	—	—	—	—
Tegula atra (Lesson, 1830)	0.4	5	1.3	1	0.3	1	1.2	1
Megabalanus psittacus (Molina, 1782)	0.4	5	2.6	4	—	—	—	—
Crepidula sp.	0.2	2	3.4	5	—	—	—	—
Nucella calcar Martyn, 1784	0.2	2	1.5	2	—	—	—	—
Collisella zebrina (Lesson, 1830)	0.2	2	7.6	9	—	—	—	—

R_a = Rango ordinal asignado a la abundancia ambiental del organismo en la zona intermareal
R_s = Rango ordinal asignado a la abundancia de la fase conchocelis en el organismo
* = Expresada como número de filamentos que cruzan un diámetro de un campo ocular de 400 aumentos.

chocelis colonice los distintos sustratos selectivamente. Al respecto, los resultados obtenidos en los experimentos de inoculación *in vitro* de carposporas de *Porphyra* en conchas de *Chlamys* (A.) *purpuratus, Ostrea chilensis* y *Tagelus dombeii*, indican que esta hipótesis no sería correcta.

Si bien, a los 55 días de cultivo, se observó una mayor abundancia de fase conchocelis en *Tagelus dombeii* que en *Ch.* (A.) *purpuratus* y *O. chilensis*; ya a los 74 días no existió diferencia significativa en el desarrollo de la fase conchocelis sobre los tres sustratos calcáreos ensayados, bajo las condiciones señaladas (Fig. 2). De esto se desprende que los tres tipos de sustrato son, a largo plazo, igualmente aptos para el desarrollo de la fase conchocelis ante una oferta similar de esporas.

Los cultivos *in vitro* de carposporas de *Porphyra columbina* y *B. fuscopurpurea* indicaron diferencias en el desarrollo de la fase conchocelis.

El diámetro de esporas de *Porphyra* y *Bangia* una vez asentadas, no mostraron diferencias significativas, en cambio sí fueron significativamente diferentes el largo y ancho de los filamentos de ambas fases conchocelis al cabo de 17 días de cultivo, siendo en ambos casos

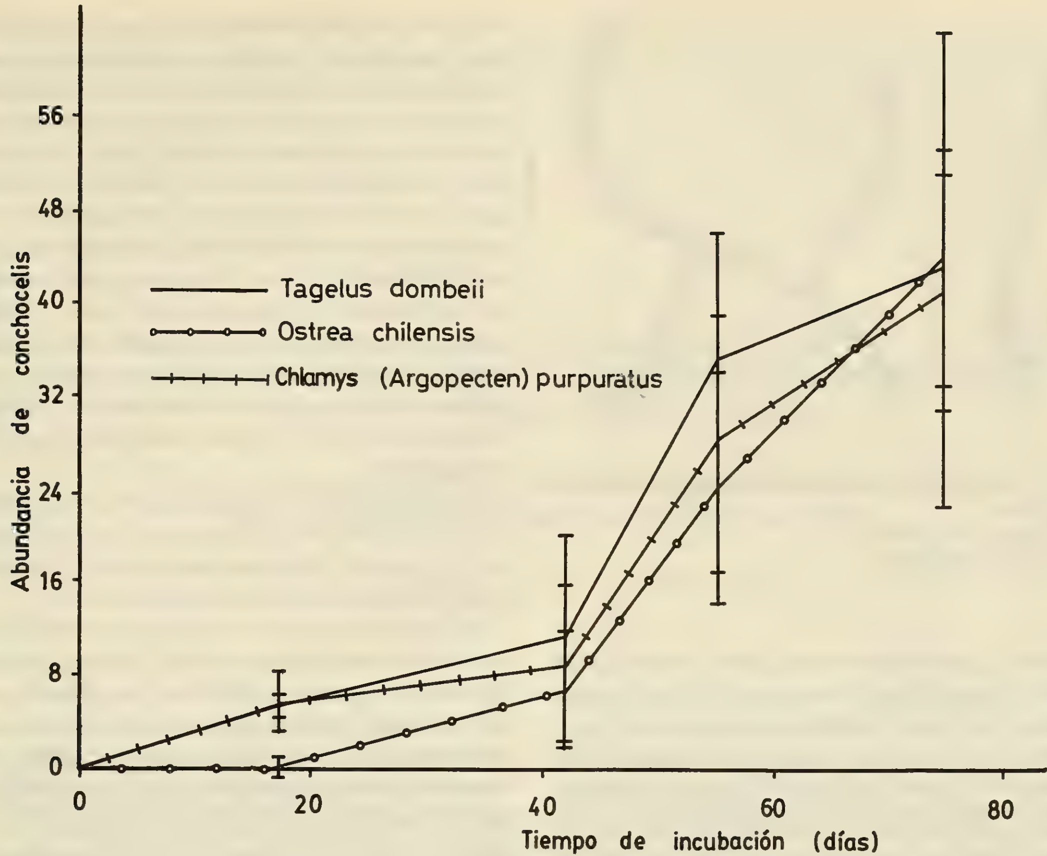


Fig. 2. Desarrollo *in vitro* de la fase conchocelis de *P. columbina* en tres tipos de sustrato calcáreo. Abundancia de filamentos que interceptan un diámetro de un campo ocular de 400 aumentos en el tiempo.

Tabla II

Comparación de promedios de diámetro de espora, largo y ancho de filamento de la fase conchocelis de *P. columbina* y *B. fuscopurpurea*, después de 17 días de cultivo

Parámetros	*P. columbina* Promedio ± D.S.	n	*B. fuscopurpurea* Promedio ± D.S.	n
Diámetro espora	12.2 ± 2.1	18	11.6 ± 1.2	16
Largo filamento	286.5 ± 95.0	22	87.3 ± 44.5	12
Ancho filamento	7.9 ± 2.6	22	4.9 ± 0.4	9

mayores los valores registrados para conchocelis de *Porphyra* (Tabla II).

El desarrollo morfológico de ambas fases conchocelis, mostró también diferencias entre sí. En *Porphyra* las esporas desarrollaron un filamento de germinación, para mostrar ya al décimoquinto día, dos ramificaciones primarias por filamento, los cuales tenían un aspecto general tortuoso. En cambio *Bangia* presentó filamentos de menor crecimiento, sin ramificaciones y con un desarrollo rectilíneo (Fig. 3).

Con respecto a la importancia ecológica del

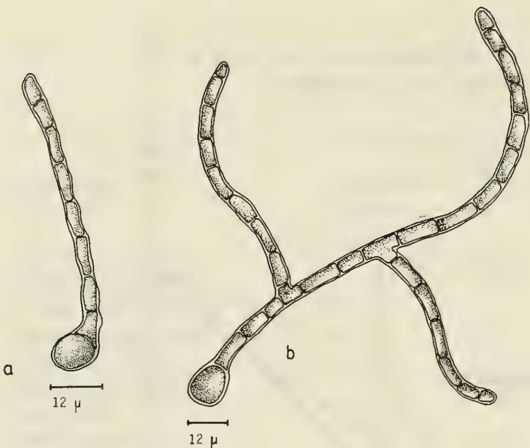


Fig. 3. Filamentos de fase conchocelis, al cabo de 17 días de cultivo.
a) *Bangia fuscopurpurea*
b) *Porphyra columbina*

sustrato (aparte de servir como superficie de fijación para algas) otros estudios han demostrado el rol que tiene su configuración en la sobrevivencia de las algas. Lubchenco (1983) determinó que plántulas de *Fucus vesiculosus* que se desarrollan en sustratos heterogéneos (con pequeñas fisuras, depresiones o colonizados por cirripedios) escapan al ramoneo de *Littorina* cuando este herbívoro se encuentra en densidades medias y bajas. En el caso de *Porphyra*, la colonización de la fase conchocelis en el interior de la matriz calcárea de invertebrados, provee a la totalidad de los individuos de la fase esporofítica, de un mecanismo antiherbívoro aún más efectivo que el descrito por Lubchenco (*op. cit.*), en este caso, conchocelis está suficientemente protegida de los herbívoros y su sobrevivencia excede a la forma alternante erecta, ante una gran presión de herbivoría (Lubchenco and Cubit, 1980) viviendo incluso en las conchas de los mismos herbívoros. Por otra parte, este mismo mecanismo le permitiría a conchocelis evitar la competencia por sustrato con otras algas intermareales.

La maduración de conchocelis y la posterior liberación de conchosporas, se evidencian en la explosiva colonización de la fase gametofítica de *Porphyra* durante el invierno.

El cultivo masivo de *Porphyra* en los países orientales como Japón y China, utiliza ampliamente la característica de conchocelis de ocupar sustrato calcáreo para aumentar los rendimientos en la producción (Miura, 1975). En nuestro país la gran explotación de mitílidos y gastrópodos produce gran cantidad de conchas, las cuales al ser usadas según los métodos orientales o dispersadas en el litoral permitirían incrementar la producción de *Porphyra* en Chile.

BIBLIOGRAFIA

Clokie, J.J.P.; Scoffin, T.P. y A.D. Boney. 1981. Depth maxima of Conchocelis and *Phymatolithon rugolosum* on the N.W. Shelf and Rockall Plateau. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol(4): 131-133.

Drew, K.M. 1954. Life history of Porphyra. Nature *173*: 1243.

Etcheverry, H. y G. Collantes. 1977. Cultivo artificial del luche, *Porphyra columbina* (Montagne, 1845) (Rhodophyta, Bangiacea). Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile, 16(2): 195-202.

Littler, M.A. y S.N. Murray. 1975. Impact of Servage on the distribution, abundance and community structure of rocky intertidal macro-organisms. Mar. Biol. 30: 277-291.

Lubchenco, J. 1983. *Littorina* and *Fucus*: Effects of herbivores, substratum, heterogeneity and plant escapes during succession. Ecology 64(5): 1116-1123.

Lubchenco, J. and J. Cubit. 1980. Heteromorphic life histories of certain marine algae as adaptation to variation in Herbivory. Ecology *61*(3), pp. 676-687.

McLachlan, J. 1973. Growth Media-Marine. In: Handbook of Phycological Methods (E. by J.R. Stein), pp. 25-51. Cambridge Univ. Press, London.

Miura, A. 1975. Porphyra cultivation in Japan In: Advance of Phycology in Japan ed. by Tokida. J. and H. Hirose, Veb Gustav Fisher Verlag Jena. pp. 273-304.

Newman, W.A. 1979. On the biogeography on balanomorph banacles of the southern ocean including new balanid taxa; a subfamily, two genera and three species. Proc. Int. Symp. on marine biogeography and evolution in the southern hemisphere. Vol. 1: 277-306.

Zar, J. 1974. Bioestatistical, Mc Elroy and Swanson Eds. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. - U.S.A. 620 págs.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 213-223, 1985.

CICLO REPRODUCTIVO ESTACIONAL DE *SEBASTES CAPENSIS* GMELIN, 1829 (PISCES, SCORPAENIDAE) DE BAHIA DE SAN VICENTE, CHILE

Seasonal reproductive cycle of *Sebastes capensis* Gmelin, 1829 (Pisces, Scorpaenidae) from San Vicente Bay, Chile

EMILIO ALVEAL R. Y RUTH QUINTANA P.*

RESUMEN

La "cabrilla española", *Sebastes capensis* Gmelin, 1829 de la Bahía de San Vicente (Chile) posee fecundación interna, originando larvas natátiles libres. Esta especie presenta un ciclo reproductivo anual. Los machos muestran un alto índice gonádico entre febrero y abril y las hembras dan a luz larvas entre octubre y febrero. Se estudiaron ovarios y testículos a través de un año, comenzando en 1983, sobre la base del índice gonádico y del diagnóstico histológico.

SUMMARY

The "cabrilla española" (= Chilean rockfish), *Sebastes capensis* Gmelin, 1829 from San Vicente Bay (Chile) has internal fertilization. Females give birth to free swimming larvae. This species shows an annual reproductive cycle. Males have a high gonadic index between February and April and females give birth to larvae between October and February. Ovaries and testes were studied through the year beginning in August 1983 based on the gonadic index and histological diagnostic.

INTRODUCCION

El género *Sebastes* está representado en Chile por una sola especie *Sebastes capensis* (Chen, 1971; Kong, 1980 y Alveal *et al.* 1983) siendo ésta una de las pocas especies ovovivíparas de la ictiofauna chilena.

Sebastes capensis está considerado como una especie de importancia económica, de ahí que era necesario conocer su biología, y por sobre todo su comportamiento reproductivo, con el objeto de evitar a futuro la extracción de dicha especie en la época en que se presentan las hembras grávidas, a punto de emitir sus embriones al medio.

El presente estudio entrega el comportamiento reproductivo de *S. capensis* durante un año, a través del estudio mensual del índice gonádico (Moser, 1967b) y del análisis histológico mensual de ovarios y testículos.

A través del método histológico, se logró determinar una escala de madurez sexual de 5 estadios, tanto para machos como para hembras. Ello posibilitó determinar la época en que el macho fertiliza a la hembra, y el período de postura de los embriones, el cual abarcaría alrededor de 5 meses a contar de julio.

*Departamento de Biología y Tecnología del Mar. Pontificia Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano. Casilla 127. Talcahuano, Chile.

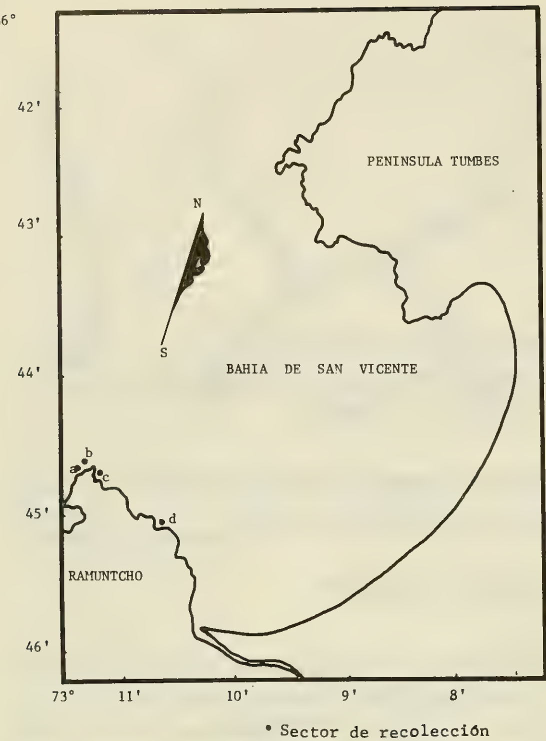


Fig. 1. Lugares de recolección de *Sebastes capensis*.

MATERIALES Y METODOS

Los especímenes se obtuvieron a través de los desembarques de la pesca artesanal y mediante buceo en la Bahía de San Vicente (Fig. 1).

Se capturó un total de 225 especímenes de *Sebastes capensis,* 67 machos y 158 hembras, cuyos rangos de longitud estándar variaron entre 209 y 390 mm. El muestreo abarca un período de 12 meses a contar de agosto de 1983.

El índice gonádico se calculó para cada espécimen de acuerdo con la siguiente fórmula (Moser, 1967b)

$[(\text{Peso gónada}) / (\text{longitud estándar})^3] \times 10^7$

para así hacerlo comparable con estudios de otros *Sebastes* del hemisferio norte.

El índice gonádico en hembras se determinó para tres categorías de ovarios (Moser, *Op. cit.*):

i. Ovarios desovados
ii. Ovarios con oocitos en maduración
iii. Ovarios con embriones en desarrollo

El diámetro de los oocitos y embriones, se midió con un micrómetro ocular, en un microscopio estereoscópico. Los ovarios que contenían oocitos con un diámetro menor a 0.2 mm se consideraron como ovarios desovados (Moser, *op. cit.*).

Las gónadas fueron pesadas con 0,1 gr. de aproximación y fijadas en formol al 10%.

Para el estudio histológico, se seleccionaron gónadas en base al grado de desarrollo de las mismas y a todas las tallas disponibles, considerando para ello una escala macroscópica de madurez sexual (Alveal, *et al.*, 1983). Luego se sometieron a las técnicas usuales en cortes histológicos. Sin embargo, para deshidratar e incluir, se usó cloroformo como solvente de la parafina (Bucke, 1972). Los cortes de ovarios y testículos tienen un espesor de 10 micras, y fueron teñidos con hematoxilina de Erhnlich y eosina.

Se tomó microfotografías, a través de un microscopio E. Leitz Ortholux, equipado con cámara fotográfica Orthomat.

RESULTADOS

Histología general del ovario

Cada ovario está compuesto de estroma y tejido ovígero protegido por un ovisaco de paredes delgadas y muscular. En la región posterior, ambos ovisacos se unen y forman el oviducto que desemboca en la base de la papila urogenital, la cual es de forma triangular.

En la sección transversal se observa el estroma, dispuesto como una serie de lamelas sujetas dorsalmente al ovisaco, por el "hilum" a través de un tronco fibromuscular, que se extiende desde el "hilum" y que contiene a la arteria y vena del ovario, que se ramifica para surtir a las lamelas y al tejido ovígero. La superficie de estas lamelas está cubierta por oocitos en diferentes estados de maduración.

Estados de madurez sexual en hembras

I.
Ovarios inactivos en regresión: Abundante

presencia de oocitos primarios. El citoplasma es fuertemente basófilo y homogéneo, el núcleo es grande y adopta más o menos la forma del oocito y, se localiza en el centro de éste. Presenta un nucléolo central y/o varios nucléolos periféricos. Estos oocitos tienen entre 40-80 micras de diámetro. En menor proporción es posible encontrar también folículos vacíos (Fig. 2).

II.
Ovarios previtelogénicos: Los oocitos tienden a alargarse y adoptan una foma más o menos elíptica. Claras y pequeñas vacuolas lipídicas comienzan a desarrollarse en la periferia del citoplasma. Estos oocitos tienen entre 90-185 micras de diámetro. El núcleo en este estado tiene entre 40-80 micras. Los nucléolos son periféricos. A consecuencia del desarrollo de vacuolas el citoplasma se hace menos basófilo (Fig. 3).

III.
Ovarios vitelogénicos: Los oocitos presentan gránulos de vitelo, el núcleo que es más grande adquiere una forma irregular, y se ubica en el centro del oocito, los nucléolos se encuentran muy cerca de la pared nuclear. En este estado el folículo comienza a desarrollarse y consta de la "teca", zona granulosa, zona radiada, y una profusa red de capilares que se interpone entre la zona granulosa y la teca.

Los oocitos, en este estado aumentan más de tamaño, entre 114-384 micras de diámetro, debido al incremento que producen los gránulos de vitelo, que son esféricos y se dirigen hacia el interior del citoplasma, ocupando casi la totalidad de éste. Algunas vacuolas permanecen todavía entre los gránulos de vitelo; pero la mayoría de ellas han sido desplazadas hacia la periferia (Fig. 4).

IV.
Ovarios maduros: El grado de vitelogénesis es más avanzado, es decir, comprende el estado de madurez total. Las muestras no presentan estados más avanzados de oocitos en maduración e incluye la migración del material nuclear a la periferia. El oocito tiene entre 291-690 micras de diámetro. Los gránulos de vitelo se agrandan mucho más y alcanzan hasta 17 micras de diámetro. Las células de la zona granulosa del folículo, se vacuola y muestra evidencias de agotamiento. La desintegración de los gránulos de vitelo comienza en la periferia del oocito y prosigue centralmente. Los folículos de los oocitos más avanzados sufren una desintegración estructural. La zona radiada desarrolla estriaciones radiales (Fig. 5).

V.
Ovarios embriogénicos o en predesove: Después de la ovulación y fertilización, el desarrollo de los embriones es de vida libre en la cavidad del ovario, agolpados en el fluido ovárico, protegidos cada uno de ellos por una cápsula transparente (membrana externa). Un espacio perivitelino separa al embrión de la membrana vitelina o radiada. El estroma que rodea al embrión está compuesto de folículos vacíos. La red de capilares que existe entre la teca y la granulosa permanece intacto y lleno de eritrocitos. A medida que los embriones se desarrollan, las capas epiteliales del folículo se colapsan y se oscurece el lumen folicular, pero la red de capilares permanece intacta. Cuando los embriones alcanzan el estado de formación de los ojos, un segundo grupo de oocitos es reclutado de oocitos residuales de 90 micras de diámetro, que están siempre presentes en el ovario (Fig. 6).

Histología general de los testículos

El espermioducto, corre a lo largo de la superficie dorsal de cada testículo. Anteriormente este ducto se introduce bajo la superficie de cada uno de ellos, pero posteriormente es más superficial. Ambos ductos emergen en la región posterior de los testículos y, se unen en la base de la papila urogenital, la cual es cilíndrica.

Al examen microscópico, cada testículo está encerrado en un mesotelio escamoso, dentro del cual existe una túnica fibrosa, la cual es más gruesa en la superficie dorsal del testículo y, encierra a la arteria y vena espermática y al espermioducto. Desde este último aparecen radiados los ductos eferentes (tienen en conjunto una forma más o menos triangular), los cuales se ramifican profusamente para formar una zona de paquetes compactos de túbu-

Fig. 2. Fotomicrografía de un corte de ovario inactivo, donde se muestran los oocitos inactivos, con su núcleo central (N) y los nucléolos periféricos (n) y el citoplasma fuertemente basófilo (C).

Fig. 3. Fotomicrografía de un corte de ovario previtelogénico, donde se observan las vacuolas lipídicas (V) en la periferia del citoplasma (C).

Fig. 4. Fotomicrografía de un corte de ovario vitelogénico, donde se aprecian los gránulos de vitelo (GV) distribuidos en el citoplasma. Es posible observar al igual el folículo (F) que rodea el oocito, con su zona granulosa (ZG), zona radiada (ZR) y la teca (T).

Fig. 5a. Fotomicrografía de un corte de ovario maduro donde los gránulos de vitelo (GV) aumentan su tamaño y están distribuidos uniformemente en el citoplasma. Se observa el folículo que rodea al oocito, con su zona radiada, zona granulosa y la teca.

Fig. 5b. Fotomicrografía de un corte de ovario maduro que muestra oocitos ya fecundados, donde es posible apreciar la fusión de las gotas oleosas en una gota única, grande (GO) y corte del embrión (E).

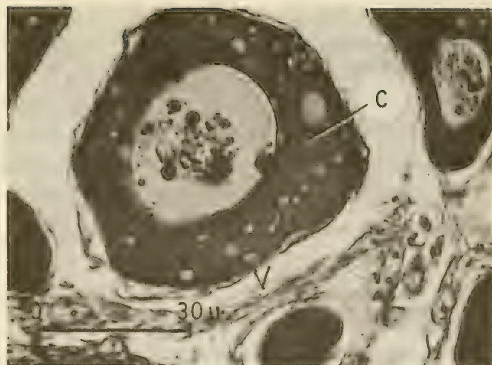
Fig. 6a. Fotomicrografía de ovario embriogénico o en predesove, donde es posible apreciar en la región anterior del embrión la bolsa vitelina (BV), el notocordo (NT) y el cordón nervioso (CN) y en la región caudal la aleta dorsal (D) y anal (A).

Fig. 6b. Fotomicrografía de ovario en postdesove, que muestra las lamelas ovígeras (LO) con su lumen (L), donde en sus paredes se denota bastante capilarización (CA).

Fig. 6c. Fotomicrografía con gran aumento, donde se aprecian las paredes de las lamelas ovígeras (LO) y abundante capilarización.



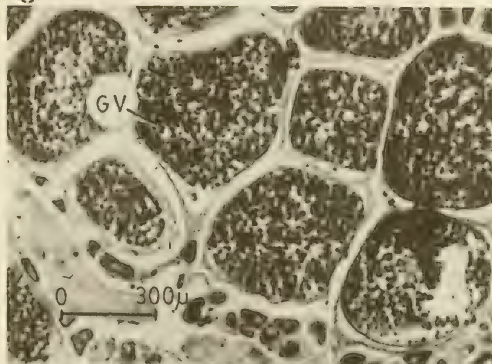
2



3



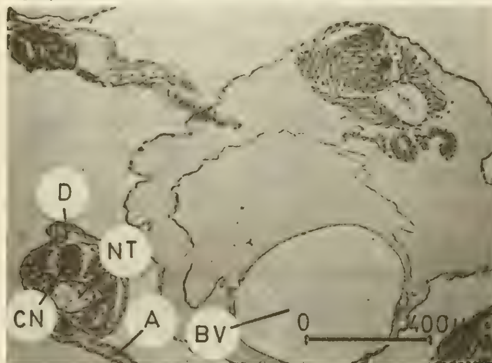
4



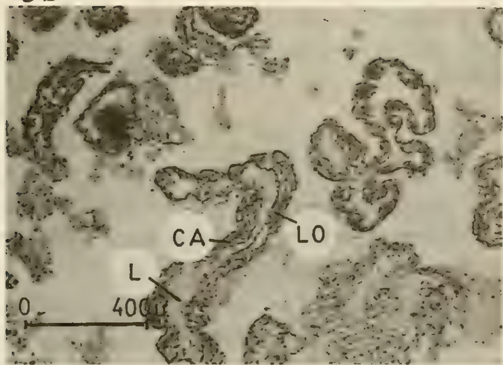
5a



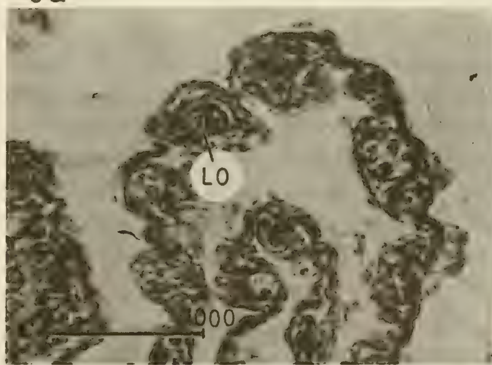
5b



6a



6b



6c

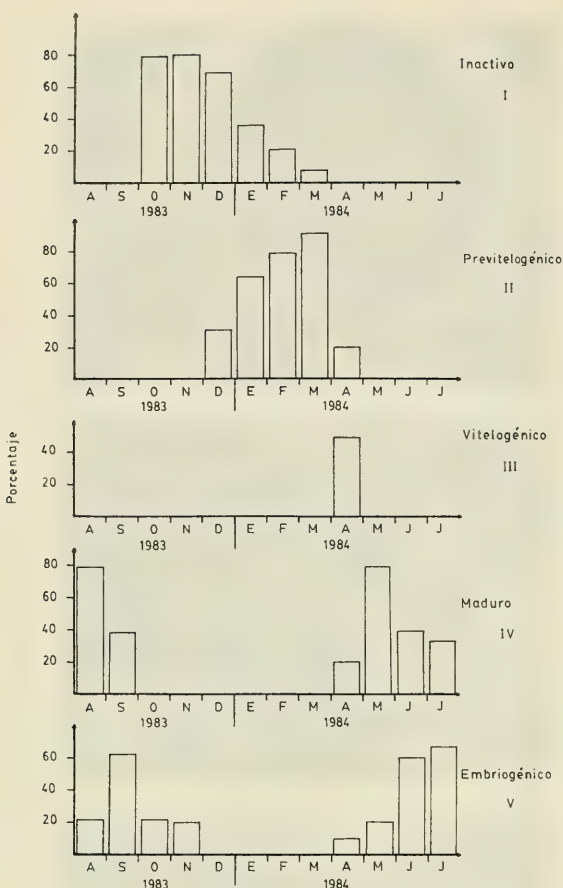


Fig. 7. Cambios mensuales de la frecuencia porcentual de los estados ováricos de *Sebastes capensis* en San Vicente, Chile.

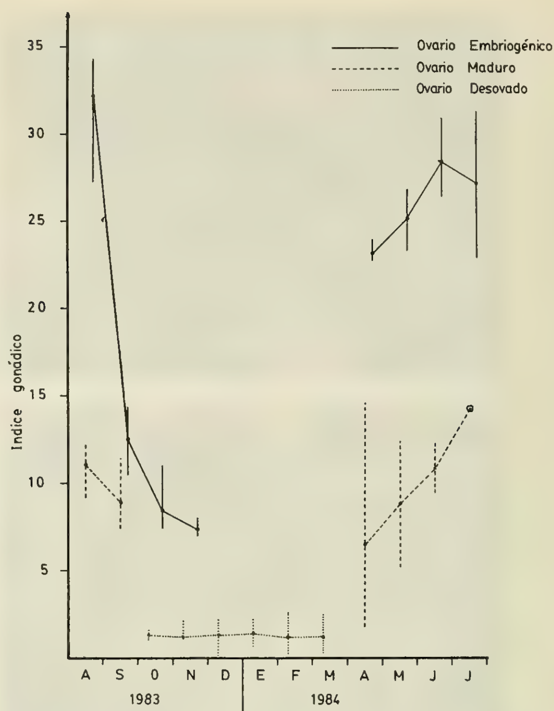


Fig. 8. Indice gonádico promedio en hembras de *Sebastes capensis* en San Vicente, Chile. Las líneas verticales indican los rangos del índice gonádico.

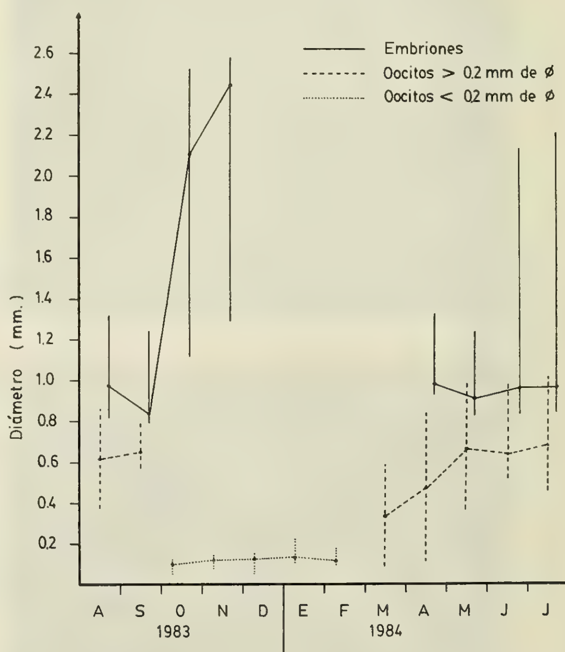


Fig. 9. Diámetro promedio de oocitos y embriones de *Sebastes capensis* en San Vicente, Chile. Las líneas verticales indican el rango del diámetro.

los seminíferos, que están alineados perpendicularmente al borde del testículo (Fig. 10).

Estados de madurez sexual en machos

I.
Inactivos o en recuperación: Los espacios intertubulares están llenos de tejido conectivo y comienza la renovación del epitelio germinal. En los túbulos seminíferos hay una multiplicación de cistos, no hay presencia de lumen ni de espermatozoides. Proliferan las espermatogonias y se observan además, espermatocitos I y II (Fig. 11).

II.
Espermiogénesis temprana: Se observan cistos con espermatogonias, espermatocitos y es-

permátidas, en diferentes estados de desarrollo. El tejido conectivo intertubular comienza a reducirse y a romperse en algunos lugares para dar paso al espermatozoide hacia el lumen. Las células germinales comienzan a madurar (Fig. 12).

III.
Espermiogénesis activa: En este estado, el lumen, aparece lleno de espermatozoides, y alrededor de él, hay voluminosos cistos, bien delimitados que contienen células germinales en varias fases de desarrollo. En esta fase los machos, se supone, que fecundarían a la hembra (Fig. 13).

IV.
Espermiogénesis tardía: En este estado, el lumen aparece con espermatozoides, pero los cistos que rodean al lumen, son más delgados y se presentan aplastados (Fig. 14).

V.
Fin de la espermiogénesis: En esta fase, el tejido conectivo está colapsado. Las paredes de los túbulos se hacen más gruesas y el diámetro de ellos, más pequeño. Se observan además, espermios maduros residuales, que no fueron expulsados durante la fertilización (Fig. 15).

En relación a los diferentes estados de madurez sexual de los machos a través de los meses, se da a conocer en la figura 16, y los valores del índice gonádico para los machos a través de los meses en la figura 17.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Sebastes capensis, es una especie ovovivípara la cual inicia sus actividades reproductivas por una "cópula", que resulta en fecundación interna (Chen, 1971).

En todas las especies del género *Sebastes*, la copulación ocurre antes que el oocito alcance su estado final de desarrollo (Chen, *Op. cit.*). En este caso se comprobó que ocurre el mismo comportamiento en *S. capensis*, ya que cuando los oocitos se encuentran maduros o sufriendo vitelogénesis; es mayor el porcentaje de machos que se encuentran en estados iniciales de espermiogénesis.

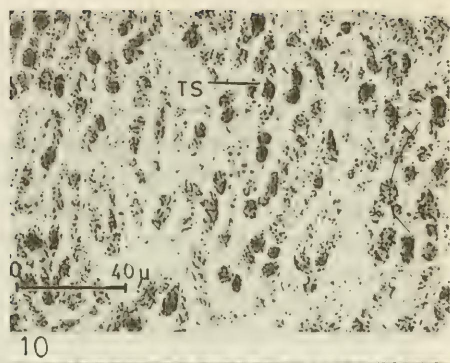
Magnusson (1955); Moser (1967)b, plantean que en los representantes del género *Sebastes*, los machos y hembras difieren temporalmente en su ciclo reproductivo, donde los machos maduran más temprano que las hembras. Durante el período de observación, se puede indicar que *S. capensis* para el área estudiada mantiene el mismo comportamiento, ya que el mayor porcentaje de machos maduros se encuentra entre los meses de enero a abril, en cambio las hembras durante estos meses se encuentran en estados inactivos y previtelogénicos (figs. 7, 8, 9, 16, 17).

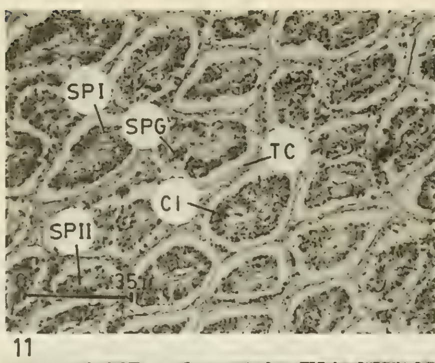
Moser (*Op. cit.*), señala que el "peack" máximo del índice gonádico para los machos del género *Sebastes*, ocurre en el verano, para las especies que gestan y liberan larvas durante el invierno. Este mismo comportamiento ocurre en *S. capensis*, que presenta su "peak" máximo en febrero. En cambio en las hembras ocurre entre otoño e invierno, cuando aparecen el mayor porcentaje con desarrollo de embriones.

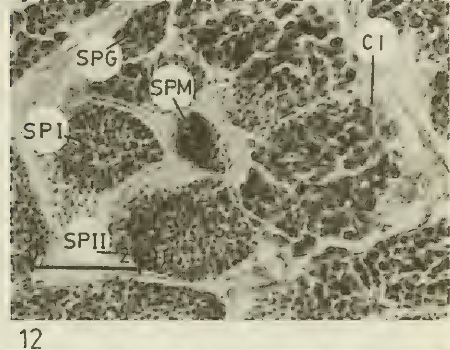
Sobre la base del estudio histológico, se encontró que cuando el ovario presentaba oocitos maduros, en forma simultánea, estaban presentes en menor proporción oocitos inmaduros, previtelogénicos, vitelogénicos y embriones. Esto nos indicaría que el desove de *S. capensis* es parcial.

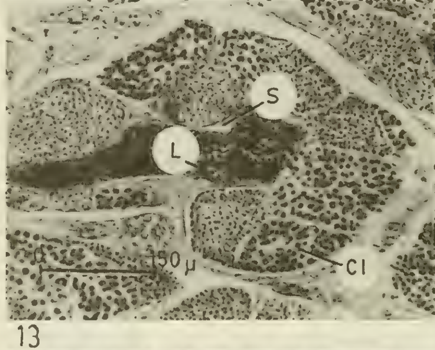
Moser (1967)a, plantea que después de la ovulación y fertilización el desarrollo de los embriones es libre en la cavidad del ovario, embebidos en un fluido ovárico. El presente estudio concuerda con este planteamiento, ya que los embriones están libres dentro de la cavidad ovárica al lado de las lamelas ovígeras, teniendo una alimentación vitelina a través del saco vitelino. Por lo tanto, el ovario llega a constituir un "útero", lugar éste, donde se nutren los embriones. Moser (*Op. cit.*), plantea que la red de capilares que existe entre la teca y la zona granulosa del folículo vacío, es un excelente mecanismo de intercambio de gases para el embrión, esto se corrobora por la notable vascularización que presentan las lamelas observadas en *S. capensis*.

En las hembras, los valores del índice gonádico son más bajos durante octubre a marzo, que sería el período de postdesove. Un signifi-









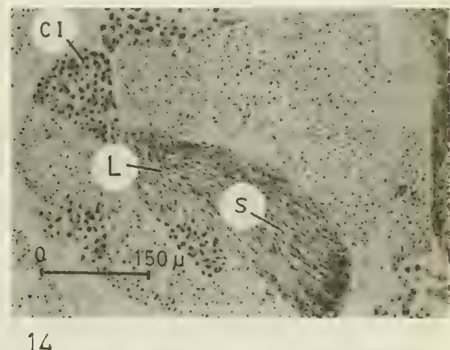




Fig. 10. Fotomicrografía de un corte transversal de testículo, en el que se observa la zona de túbulos seminíferos (TS) alineados perpendicularmente al borde del testículo.

Fig. 11. Fotomicrografía de testículo inactivo en donde se observa la multiplicación de cistos (CI), abundante tejido conectivo (TC), y espermatogonias (SPG), espermatocitos I y II (SPI, SPII).

Fig. 12. Fotomicrografía de testículo en espermiogénesis temprana, observándose los cistos (CI) con espermatogonias (SPG), espermatocitos (SPI, SPII) y espermátidas (SPM).

Fig. 13. Fotomicrografía de testículo en espermiogénesis activa, el lumen (L) aparece lleno de espermatozoides (S) y alrededor de él voluminosos cistos (CI) bien delimitados.

Fig. 14. Fotomicrografía de testículo en espermiogénesis tardía, el lumen (L) aparece lleno de espermios (S) y los cistos (CI) son más delgados.

Fig. 15. Fotomicrografía de testículo en el fin de la espermiogénesis en el lumen (L) se observan espermios residuales (SR).

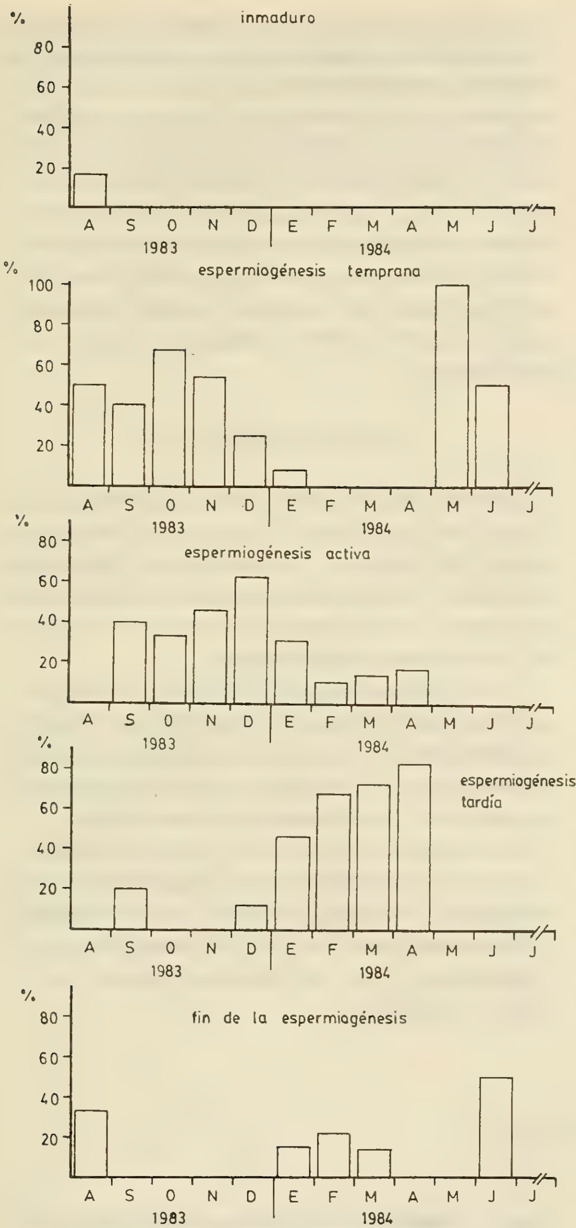


Fig. 16. Cambios mensuales de la frecuencia porcentual de los estados testiculares de *Sebastes capensis* en San Vicente, Chile.

cativo aumento del índice gonádico comienza de abril hacia adelante, que es provocado por el inicio de la vitelogénesis y el desarrollo de embriones en algunos casos. Los valores más altos del índice gonádico se encuentran en los meses de invierno cuando el mayor de las hembras están grávidas, y con oocitos en maduración.

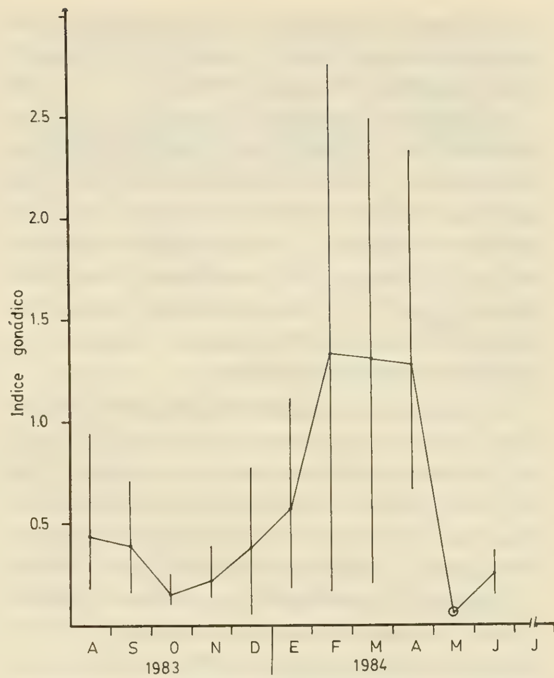


Fig. 17. Indice gonádico promedio en machos de *Sebastes capensis* en San Vicente, Chile. Las líneas verticales indican el rango del índice gonádico.

Al comparar el índice gonádico en machos, éste permanece con los valores bajos en los meses de invierno y primavera y, ello coincide con el análisis histológico, que revela que los machos se encuentran en los inicios de la espermiogénesis. El marcado incremento en el peso y talla de los testículos a principios del verano, que se ve reflejado con el índice gonádico alto, demuestra el aumento en la proliferación de células durante la espermiogénesis. El índice gonádico permanece con los valores altos durante los meses de verano, encontrándose su valor máximo en el mes de febrero, y continuando hasta el otoño, cuando se encuentran los testículos en espermiogénesis activa. El índice gonádico decrece en otoño, lo que reflejaría el fin de la espermiogénesis, y la descarga de espermios durante la "cópula".

Chen (1971) Moser (1967)a, basados en estudios de *Sebastes* de California, indican que los *Sebastes* presentarían un desove anual, durante un período amplio de 2-5 meses. A través del presente estudio se estimó que *S. capensis* del área estudiada, sigue el comportamien-

to dado para el género, en el sentido de que presentaría un desove anual y parcial que abarcaría alrededor de 5 meses.

Durante el período de postdesove, el diámetro de los oocitos no sobrepasa a los 0,2 mm de diámetro y éstos corresponderían a oocitos infértiles (Moser, 1967b; Oliva *et al.* 1983). En el verano comienza a incrementarse gradualmente el diámetro de los oocitos, a causa de la vitelogénesis, y se mantiene este comportamiento hasta el otoño, cuando aparecen las primeras hembras grávidas.

El ejemplar de menor talla en que se determinó maduración avanzada fue de 209 mm, de longitud estándar para las hembras y de 217 mm para los machos, esto nos estaría indicando las tallas aproximadas de primera madurez para *S. capensis* en Bahía de San Vicente.

A pesar de los esfuerzos por obtener especímenes durante el transcurso del año de observación, durante ciertos meses, en especial en aquellos que se refieren a la época de emisión de embriones (julio-noviembre) no fue posible colectar un mayor número de ejemplares. Esta escasez de especímenes podría deberse como resultado de una migración de la especie, a un área de desove o alimentación desconocida por nosotros. Esta hipótesis es confirmada por Moiseev *et al.* para *Sebastes aulutus* del Mar del Norte, pero difiere de lo planteado por Miller *et al.* (1967) que indica que la mayoría de las especies de *Sebastes* son de vida secundaria.

Por otra parte, la masa gonadal de las hembras grávidas, ocupa casi la totalidad de la cavidad peritoneal, lo que indicaría que las hembras no se alimentarían durante la época de gestación, con ello se explicaría en parte el que no fuera posible su captura mediante línea de mano. Ante esta situación se procedió a bucear el área de captura y los resultados fueron negativos, ya que no fue posible encontrar ejemplares, lo que nos hace suponer entonces que *S. capensis* podría emigrar a aguas más profundas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en forma muy especial a los Sres.: José Morillas A., Docente del Departamento de Biología y Tecnología del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, por su valioso aporte en el diagnóstico histológico.

Al Sr. Darío Dittus M., Docente del Departamento de Biología y Tecnología del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, por su valiosa cooperación en la confección de las figuras.

Al Sr. Hernán Cortés M., Técnico del Laboratorio de Histología del Departamento de Biología y Tecnología del Mar, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, por sus aportes técnicos en el trabajo histológico.

BIBLIOGRAFIA

Alveal, E.; M. Leible; E. Muñoz y Salazar, R. 1983. Taxonomía de la o las especies del género *Sebastes (Sebastomus)* en Chile. Proyecto D.I.U.C. 21/81 Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano. 1-52.

Alveal, E.; A. Arrizaga y Morillas, J. 1983. Madurez sexual en *Sebastes* sp. de Bahía San Vicente, Mems. Asoc. Lat. Am. Acuicult., A.L.A. 5 (1): 1-62.

Bucke, D. 1972. Some histological techniques applicable to fish tissues, in: Diseases of Fish, Ed. L.E. Maw-desley Thomas. Symp. Zool. Lond., 30: 153-189.

Chen. L. 1971. Systematic, variation, distribution and biology of rockfishes of the subgenus *Sebastomus* (Pisces Scorpaenidae, *Sebastes*). Bull, Scripps. Inst. Ocean. Calif.: 73-97.

Kong. I., 1981. Revisión de las especies chilenas de *Sebastes* (Osteichthyes Scorpaeniformes, Scorpaenidae). Tesis mimeografiada, 1-145.

Magnusson, J. 1955. Mikrospisch-anatomische Untersuchungen zur Fortpflanzungs-biologie des Rotbarsches (*Sebastes marinus* Linné). Z. Zellforschung. 43: 121-167.

Miller, J.D. Odemar and Gotshall, D. 1967. Life history and catch analysis of the blue rockfish (*Sebastodes mystinus*) off central California, 1961-1965. Calif. Dept. Fish and Game, MRO ref. 67-14: 1-130.

Moiseev, P.; I. Paraketsov. 1961. Information on the ecology of rockfishes (Family Scorpaenidae) of the northern part of the Pacific Ocean. Voprosy Ikhtiologii 1 (1): 39-45 English translation Ser. N° 358. Fish. Res. Bd. Canada. 1-10.

Moser, H.G. a. 1967. Reproduction and Developmental of *Sebastodes paucispinis* and comparison with other rockfishes off Southern California. Copeia (4): 773-797.

Moser, H.G. b. 1967. Seasonal histological changes in the gonads of *Sebastodes paucispinis* Ayres, and Ovoviviparous teleost (Family Scorpaenidae). The Wistar Inst. Press. 123 (4): 229-353.

Oliva, J.W.; Carbajal y Tresierra, A. 1982. Reproducción e histología de gónadas en peces. Universidad Nacional de Trujillo. Depto. de Ciencias, Sección de Recursos Acuáticos. Trujillo, Perú. 1-93.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 56, pp. 225-229, 1985.

DESCRIPCION DE LA LARVA DE *CICINDELA (PLECTOGRAPHA) GORMAZI* (REED, 1871). (COLEOPTERA, CICINDELIDAE)

Description of the larva of *Cicindela (Plectographa) gormazi* (Reed, 1871). (Coleoptera, Cicindelidae)

TOMAS CEKALOVIC K.* Y MARIO REYES S.**

RESUMEN

Se describe la larva de *Cicindela (Plectographa) gormazi* (Reed, 1871), (Coleoptera, Cicindelidae), basado en 22 ejemplares procedentes de: Lago Chapo (41°25'S; 72°30'W) y Petrohué Norte (41°20'S; 72°25'W); además se examinaron 34 adultos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), para completar la distribución geográfica de la especie.

ABSTRACT

The description of the larva of *Cicindela (Plectographa) gormazi* (Reed, 1871), (Coleoptera, Cicindelidae), based on 22 specimens from: Lago Chapo (41°25'S; 72°30'W) and Petrohué Norte (42°20'S; 72°25'W) is reported.

The actual geographical distribution of the species is also completed on the basis of 34 adult specimens in the collections of Zoological Museum of the University of Concepción (MZUC).

Keywords: Coleoptera. Cicindelidae. Larval anatomy. Neotropical Region. Chile.

INTRODUCCION

De las seis especies de Cicindelidae citadas para Chile, sólo a *Pycnochila fallaciosa* (Chevrolat) se le estudió el estado larval (Cekalovic, 1981). Revisando el material depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), hemos separado 34 adultos y 22 larvas de *Cicindela (Plectographa) gormazi*, entregando nuevos aportes al conocimiento de estados inmaduros de Coleópteros chilenos, en el presente trabajo se describe la larva y se actualiza la distribución geográfica de la especie, señalando por primera vez dos nuevas localidades de captura (Lago Chapo y Puelo Alto). El presente estudio fue realizado gracias a la valiosa colaboración de los entomólogos Srs. Luis Peña y Mario Pino, quienes proporcionaron parte del material utilizado.

Cicindela (Plectographa) gormazi (Reed, 1871)
(Figs.: 1-14)

DESCRIPCION

Larva (Fig. 2), cilíndrica, de frágil consistencia, se muestra ligeramente encorvada pre-

*Conservador de Museo, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407, Universidad de Concepción.

**Profesor de Pedagogía Media en Biología y Química, Facultad de Educación, Humanidades y Arte, Universidad de Concepción.

sentando un color general amarillo testaceo; excepto en la cara dorsal de la cabeza y el pronotum que son negros y están fuertemente quinitizados; el mesa, metanotum y los procesos espiniformes junto al último tergito abdominal de color amarillo anaranjado.

Cabeza: Vista dorsal (Fig. 3). Cápsula cefálica subtriangular de superficie lisa y brillante, presentando una suave concavidad hacia el área central; el foramen magnum (fm); ocelos (oc 1 y oc 2) de igual tamaño y separados entre sí por un diámetro, ocelo 3 (oc 3) de la mitad del tamaño de los precedentes de ubicación lateral; el área clypeo-labro-distal es la mitad de largo con respecto a su ancho total; el labrum (lbr) (Fig. 9) de margen distal ligeramente convexo, presentando en la región latero anterior una pequeña expansión bilobulada y otra mayor que la anterior, dentiforme ubicada al costado del borde interno de la base de la mandíbula; la mandíbula (md, Fig. 4) es resistente, fuertemente curvada, con un diente agudo subbasal interno, el extremo de la mandíbula es muy aguzado; las antenas (ant, Figs. 13 y 14), de cuatro segmentos, el basal y el segundo tan ancho como largo, portando setas espiniformes, segmento tercero de la mitad del ancho e igual largo que los anteriores, y el apical un tercio más corto que el tercero, presentando en su cara ventral una prominente seta subapical (Fig. 14).

Vista ventral (Fig. 5), de forma general trapezoidal con superficie hemisférica y brillante observándose un surco basal mediano profundo, presentando un lóbulo a cada lado; el tegumento posee varios pelos largos esparcidos; los ocelos (oc 4 y oc 5) son visibles en el área latero-subbasal; la lígula (li, Fig. 5) subrectangular de borde anterior recto desde donde se originan los palpos labiales (plb) formados por tres artejos de los cuales el basal es inerme, el segundo presenta cinco fuertes setas en su parte distal (internas y externas), el segmento terminal presenta una seta subapical externa; palpos maxilares (pmx) formados por un pequeño cardo (ca) triangular basal que porta dos largas setas; stipe (sti) amplio con algunas setas esparcidas en su superficie; galea (ga) formada por dos segmentos, el basal es el doble del ancho del segmento apical portando varias setas cortas y una más fuerte de ubicación apical interna, el segmento apical también lleva pequeñas setas laterales y una larga y robusta seta de posición distal interna. El palpifer (plf) está formado por cuatro segmentos subiguales que portan algunas setas, destacándose una tan larga como la extensión total del palpifer ubicada en el segmento basal.

Tórax (Fig. 6), pronotum (pn) dos veces más ancho que el largo total, de superficie irregular y finamente granulada, con un esbozo de surco longitudinal mediano; en los bordes laterales, apical y basal se encuentran abundantes setas cortas. Mesanotum (mes), subcircular, de superficie suavemente granulada, con dos surcos curvos latero anteriores y dos surcos longitudinales internos divergentes que se unen en forma de arco; la superficie del tercio basal y lateral poseen abundantes setas cortas de irregular disposición. Metanotum (met), subtrapezoidal con una hendidura transversal próxima al margen anterior del cual se originan dos suaves surcos laterales que no llegan al margen basal, la superficie es brillante con abundantes pelos dispersos.

Patas: (Fig. 12) proto, mesa y metatorácicas similares entre sí, el fémur y la tibia con algunos pelos esparcidos y los dorsos armados de fuertes y cortas espinas puntiagudas dispuestas en hileras, uñas gruesas y poco curvadas.

Abdomen, de diez segmentos cilíndricos, subiguales, a excepción del 9° y 10° que juntos son de igual tamaño que los anteriores.

Descripción del segmento 3° (Fig. 8), superficie tegumentaria membranosa presentando áreas quitinizadas que portan algunos pelos distribuidos como se indica en la figura, el tergum (te) lleva un par de esclerites subcirculares, con cuatro a seis setas mayores y otras pequeñas; el pleurum se encuentra dividido en dos regiones separadas por la sutura ventro lateral (svl), la región superior está compuesta por el epipleuron (epl) con dos esclerites portadores de setas, entre el tergum (te) y los escleritos del epipleuron se distinguen un spot con una larga seta y el espiráculo (esp) de forma circular. La región inferior denominada hipopleuron (hy) presenta dos esclerites subovales, el esclerite basal ligeramente emar-

ginado llevando pelos y setas; el lóbulo coxal (lcx) tiene cinco setas dispuestas entre algunos pelos cortos, además de tres pequeños spots que portan una seta cada una. Eusternum (eust) formado por un esclerite mayor anterior suboval y con cinco pares de setas laterales y tres pares en su región central. Sternellum (stl) compuesta por un par de esclerites ovales con cinco setas. Los estigmas o espiráculos se encuentran presentes entre los segmentos abdominales 1° al 8°. El 5° segmento abdominal (Figs. 2 y 7) presenta en su cara dorsal una globosa y prominente elevación tegumentaria bilobulada quitinizada con abundantes setas espiniformes rectas, además dos largos y robustos ganchos externos (gae) espiniformes ligeramente curvados hacia la parte latero externo, en la cima de los lóbulos y en la base de los ganchos existe un par de ganchos internos (gai) (Inner Hoock) (Figs. 7 y 10) cónicos que portan dos setas rectas destacadas cada uno. El segmento 10° está constituido por un área anular denominada por Kemmer con el nombre de "Pygopool" (py), (In Hamilton, 1925, p. 11).

MEDIDAS

Largo total:	18 mm
Ancho del 3° segmento abdominal:	160 mm
Largo pronotum:	150 mm
Ancho pronotum:	190 mm
Ancho de la cabeza (Máximo):	1.9 mm
Largo de la cabeza (Máximo):	1.5 mm

Se designó como Nepionotipo la larva procedente de Llanquihue: Lago Chapo, enero, 22, 1969, L. Peña.

Material examinado: 34 adultos y 22 larvas. CHILE. LLANQUIHUE: 8 larvas, Petrohué Norte (41°20'S; 72°25'W), marzo, 7, 1974, J. Solervicens; 3 adultos, Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales" (Petrohué), enero, 24, 1973, J. Solervicens; 2 adultos, Petrohué, abril, 20, 1934, Jaffuel; 1 adulto, N.E. Volcán Calbuco (41°20'S; 72°37'W); enero, 21/22, 1969, L. Peña; 3 larvas, Lago Chapo (41°25'S; 72°30'W), enero, 22, 1964, L. Peña; 11 larvas y 1 adulto, Lago Chapo marzo, 30, 1968, L. Peña; 14 adultos, Puelo Alto (41°40'S; 72°13'W), febrero, 14, 1972, M. Pino; 13 adultos, Puelo Alto, febrero, 17, 1972, M. Pino; 1 dulto sin localidad ni fecha, ex-cd. Gutiérrez.

NOTA: Se revisaron además la colección Jaffuel y Pirión y la ex-cd. Reed en el Museo de Concepción, donde no existen ejemplares de la especie.

HABITAT Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Cicindela (Plectographa) gormazi, habita de preferencia en suelos arenosos, cerca de playas, o en terrenos planos próximos a los ríos, esteros o lagunas; durante los días de calor —con sol— se le suele observar en rápidas carreras y en los días nublados o lluviosos se ocultan bajo plantas rastreras u otros sustratos. Las larvas se encuentran enterradas a unos 5 a 10 cms. en túneles verticales que asoman a la superficie.

El área de dispersión geográfica conocido para la especie en el N. desde Río Caunahué (Lago Ranco) (40°08'S; 72°12'W) y Puelo Alto (41°40'S; 72°13'W) en la parte más meridional.

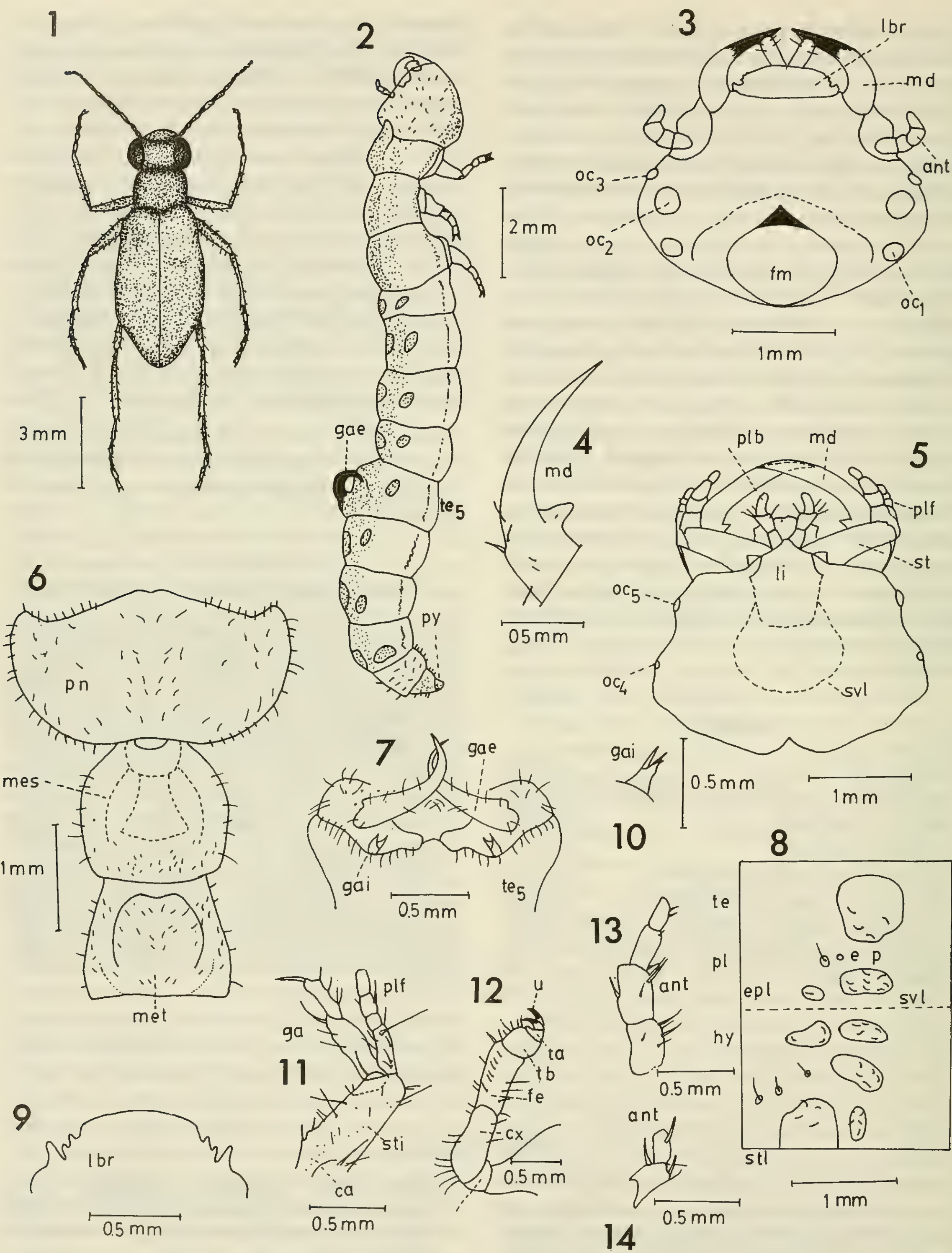
BIBLIOGRAFIA

Cekalovic, T.K. 1981. Descripción de la larva, observaciones sobre hábitat y distribución geográfica de *Pycnochila fallaciosa* (Chevrolat, 1854), (Coleoptera, Cicindelidae). Ans. Inst. Pat. Punta Arenas. 12: 251-255, figs. 1-17.

Chevrolat, L.A. 1854. Nouveau genre de Carabiques de la tribu des carabides. Ann. Soc. Ent. France. 2(3): 665-668.

Hamilton, C. 1925. Studies on the morphology, taxonomy and ecology of the larvae of Hoartic tiger-beetles (Family Cicindelidae). Proc. U.S. Nat. Mus. 65 (17); N° 2530: 1-87.

Reed, E.C. 1871. Notes on some Chilian cicindelas, with description of a new species. Ent. Monthl. Mag. 8: 76-77.


1
3 mm
2
2 mm
gae
te5
py
3
lbr
md
ant
oc3
oc2
fm
oc1
1mm
4
md
05mm
5
plb
md
plf
st
li
oc5
oc4
svl
1mm
6
pn
mes
1mm
met
7
gae
gai
te5
0.5 mm
10
gai
0.5mm
8
te
pl
e p
epl
svl
hy
stl
1 mm
13
ant
0.5 mm
14
ant
0.5 mm
9
lbr
0.5 mm
11
plf
ga
sti
ca
0.5mm
12
u
ta
tb
fe
cx
0.5mm

Cicindela (Plectographa) gormazi (Reed, 1871)

Fig. 1: adulto; Fig. 2: larva, vista lateral derecha; Fig. 3: cabeza, vista dorsal; Fig. 4: mandíbula; Fig. 5: cabeza, vista ventral; Fig. 6: tórax, vista dorsal; Fig. 7: segmento abdominal 5°, vista dorsal; Fig. 8: segmento abdominal 3°; Fig. 9: labrum; Fig. 10: detalle del gancho interno del 3° segmento abdominal; Fig. 11: máxila; Fig. 12: pata protorácica; Fig. 13: antena, vista dorsal; Fig. 14: detalle del 3° y 4° segmento en vista ventral.

Abreviaturas utilizadas: ant: antena; ca: cardo; epl: epipleuron; esp: espiráculo; fe: fémur; fm: foramen magnum; ga: galea; gae: gancho externo; gai: gancho interno; hy: hipopleuron; lbr: labrum; lcx: lóbulo coxal; li: lígula; md: mandíbula; mes: mesanotum; met: metanotum; oc: ocelo; pl: pleuron; plb: palpos labiales; plf: palpifer; pn: pronotum; py: pygopool; st: estipe; stl: sternellum; sevl: sutura ventro lateral; ta: tarso; tb: tibia; te: tergum; u: uña.

Este Boletín se terminó de imprimir
en los talleres de Editorial Universitaria,
San Francisco 454, Santiago de Chile,
en el mes de marzo de 1986
IMPRESO EN CHILE / PRINTED IN CHILE

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION — CHILE

Fundada el 30 de Abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia".
Sociedad afiliada a Societé de Biologie de Paris desde 1928.

DIRECTORIO FUNDADOR

Presidente:	DR. ALEJANDRO LIPSCHÜTZ
Secretario:	DR. OTTMAR WILHELM G.
Tesorero:	DR. ERNESTO MAHUZIER
Director:	DR. ALCIBIADES SANTA CRUZ
Director:	DR. GUILLERMO GRANT
Socios:	DR. SALVADOR GALVEZ
	DR. CARLOS OLIVER SCH.

DIRECTORIO ACTUAL

Presidente:	DR. JORGE ARTIGAS C.
Vicepresidente:	DR. JUAN CONCHA B.
Secretario:	LIC. CARMEN JANA S.
Tesorero:	LIC. VICTOR H. RUIZ R.
Bibliotecario:	LIC. OLGA ARACENA P.
Director del Boletín:	PROF. HUGO I. MOYANO G.
Subdirector del Boletín:	SR. TOMAS CEKALOVIC K.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

— Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción
— Publicaciones Especiales de la Soc. Biol. de Concepción

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares
We wish to establish exchange with all similar publications
Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften
On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires

CORRESPONDENCIA

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 2407
CONCEPCION — CHILE

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - CHILE

ISSN 0037 850X

VOLUME 56 YEAR 1985

CONTENTS

Impreso en los Talleres de EDITORIAL UNIVERSITARIA


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01221 2064